GRAĐEVINAR

4
ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA NR HRVATSKE
GODINA XIV TRAVANJ 1962



STAMBENA ČETVEROKATNICA SA TRAKTOM GARSONIJERA

PROJEKT IZRADIO

»SANITOPROJEKT«

ZAGREB, N. TESLE 10

9536

»GRAĐEVINAR«

GOD. XIV BROJ 4

SADRŽAJ

SURADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIONOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa :

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna; tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;

CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;

fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;

popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;

jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.

Čitaoci traže više članaka na manje stranica; zadovoljite čitaoce, oni će Vam biti zahvalni!
Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, slike se računaju kao tekst.

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.

Glavni urednik: Prof. dr ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 38-114 — Tek. račun kod NB Zagreb 400-21-5-1163

Tisak »VJESNIK«, Zagreb

»GRAĐEVINAR«

VOL. 14 4 — 1962.

Journal of the Society of Civil Engineer of the P. R. Croatia

CONTENTS

»GRAĐEVINAR«

14-Й ГОД ИЗДАНИЯ 4 — 1962.

СОДЕРЖАНИЕ

GRAĐEVINAR

GOD. XIV • TRAVANJ 1962. BR. 4

MOST PREKO REKE DUNAVA U NOVOM SADU

Ing. **Branko Žeželj**, Beograd



Sl. 1: Izgled mosta

O rešenju uopšte

Novi betonski novosadski most preko Dunava izrađen je novom tehnikom kombinovanom između armiranog betona i rada na licu mesta i prednapregnutog betona sa prefabrikacijom i montažom elemenata. Veličinom raspona glavnog otvora ovaj most predstavlja najveći železnički most na svetu, a drugi po veličini u betonu uopšte.

Ovaj most, izuzetno velikih dimenzija, ističe se visokom tehničkom koncepcijom kako rešenja konstrukcije tako i načina izvođenja, pogotovu kada je reč o betonskoj konstrukciji za železnički saobraćaj. Ovo je svakako jedinstven primer lučnog betonskog mosta ovakvih dimenzija izgrađenog u ravničarskom terenu, na zemljištu srednje nosivosti. U toku građenja primenjeno je više tehničkih novina: skele su konstruisane ekonomično, računate samo sa 40% težine lukova, što je zahtevalo primenu novog, originalnog načina betoniranja lukova; skela iznad plovnog puta izrađena je od betonskog luka 108 m raspona sastavljenog od prefabrikovanih elemenata slobodnom montažom; obešeni deo kolovozne table izveden je slobodnom montažom, a isto tako i spregovi protiv vetra.

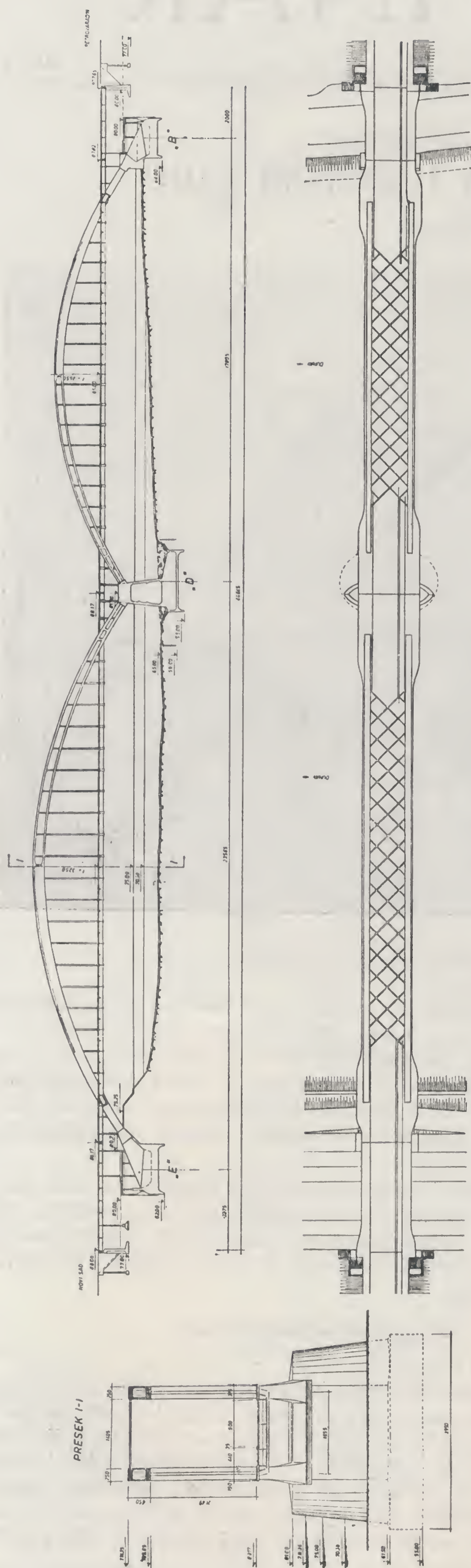
Most se sastoji od dva luka: glavnog, koji premošćuje plovni deo korita Dunava, sa rasponom od 211 m, i manjeg, koji obuhvata preostali deo korita (sa petrovaradinske strane), sa rasponom od 165,75 m.

Širina regulisanog korita Dunava na tom mostu je 340 m, sa minimalnim plovnim profilom od 190 m i proširenjem za vučnu stazu uz levu obalu, dok preostali deo korita služi za pomoćnu uzvodnu plovidbu.

Opis i karakteristika konstrukcije

K o l o v o z n a t a b l a

Kolovozna tabla koja obuhvata jedan železnički kolosek, trostruku drumsku traku i obostranu pešačku stazu, delom je obešena o lukove a delom se oslanja na stubove. Ukupna širina table iznosi 20,15 m (sa manjim proširenjima pešačkih staza na mestima gde lukovi zadiru u kolovoz), čista širina između lukova je 14,05 m. Železnički profil

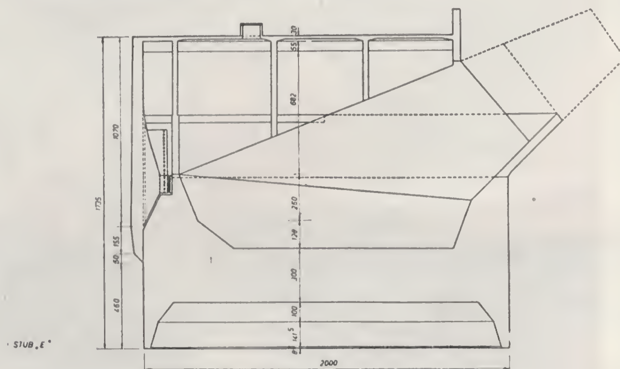


Sl. 2: Dispozicioni crtež

je 4,40 m, drumski šose 9,0 m; korisna širina pešačkih staza je 5,15 m, a železnička reviziona staza 1,0 m.

Glavni nosivi elementi kolovozne table, na delu lukova, jesu glavni poprečni nosači. Oni su duplog T-preseka od prednapregnutog betona, prefabrikovani na obali, sa rasponom od 16,55 m, visine od 2,10 m. Između ovih poprečnih nosača — na razmaku od 8,7 m (za raspon luka od 211 m) i 8,15 m (za raspon luka od 166 m) — kolovozna tabla se sastoji od krstasto armiranih ploča koje se oslanjaju na glavne poprečne, četiri podužna i jedan sekundarni poprečni nosač u sredini.

Na nekoliko mesta — između stubova i u sredini svakog raspona — kolovozna tabla je presečena dilatacionim spojnicama.



Sl. 3: Crtež levog oporca

Na obešenom delu kolovozne table poprečni nosači su povezani sa lukovima pomoću prefabrikovanih, montažnih vešaljki, takođe od prednapregnutog betona, osmougaonog preseka, prečnika 40 cm.

Na ostalom delu nosači se oslanjaju na stubove od armiranog betona, pravougaonog preseka sa zaobljenim užim stranama. Kraći stubovi od armiranog betona, koji prenose izuzetno velike horizontalne sile od pritiska vetra na kolovoznu ploču, ojačani su čeličnim pločama.

Iznad obalnih oporaca i kod priobalnih konstrukcija stubovi se jače proširuju i prelaze u platna od armiranog i delimično prednapregnutog betona.

Priobalne konstrukcije — na levoj obali kontinualni nosač, na desnoj obali prost gredni nosač — betonirane su na licu mesta, od prednapregnutog betona, sandučastog su preseka, sa osam podužnih nosača, gornjom i donjom pločom.

Lukovi

Oba su luka konstruisana po istom principu. Statički, oni su uklješteni, sa stinjenošću $f : l = 1 : 6{,}5$ i momentima lenjivosti koji se smanjuju prema osloncima, da bi uza same oslonce, na mestu uklještenja, jako porasli. Konstrukciono, oni su sandučastog oblika. Ceo presek je armiran podužnom i poprečnom armaturom, a bočni zidovi su još i vertikalno prednapregnuti.

Dimenzije lukova

Raspon lukova	211,0 m	165,75 m
Strela	32,50 m	26,50 m
Osovinski razmak	16,55 m	16,55 m
Rastojanje između vešaljki	8,70 m	8,11 m
Visina preseka: u temenu na osloncu	4.50 m 3,20 m	3,60 m 2,60 m
Odnos visine prema rasponu	1:47 do 1:66	1:46 do 1:64
Širina lukova iznad kolovozne table sa širenjem do dodira sa stubovima	2,50 m do 4,70 m	2,20 m do 4,20 m
Debljina gornje i donje ploče: u temenu u četvrtini raspona u blizini oslonca	0,62 m 0,85 m 1,20 m	0,50 m 0,65 m 0,90 m
Debljina bočnih zidova	0,25 m	0,25 m

Predviđeni kvalitet betona u lukovima je čvrstoće od 500 kg/cm² posle 28 dana;

maksimalni napon od sopstvene težine 80,3 kg/cm²;

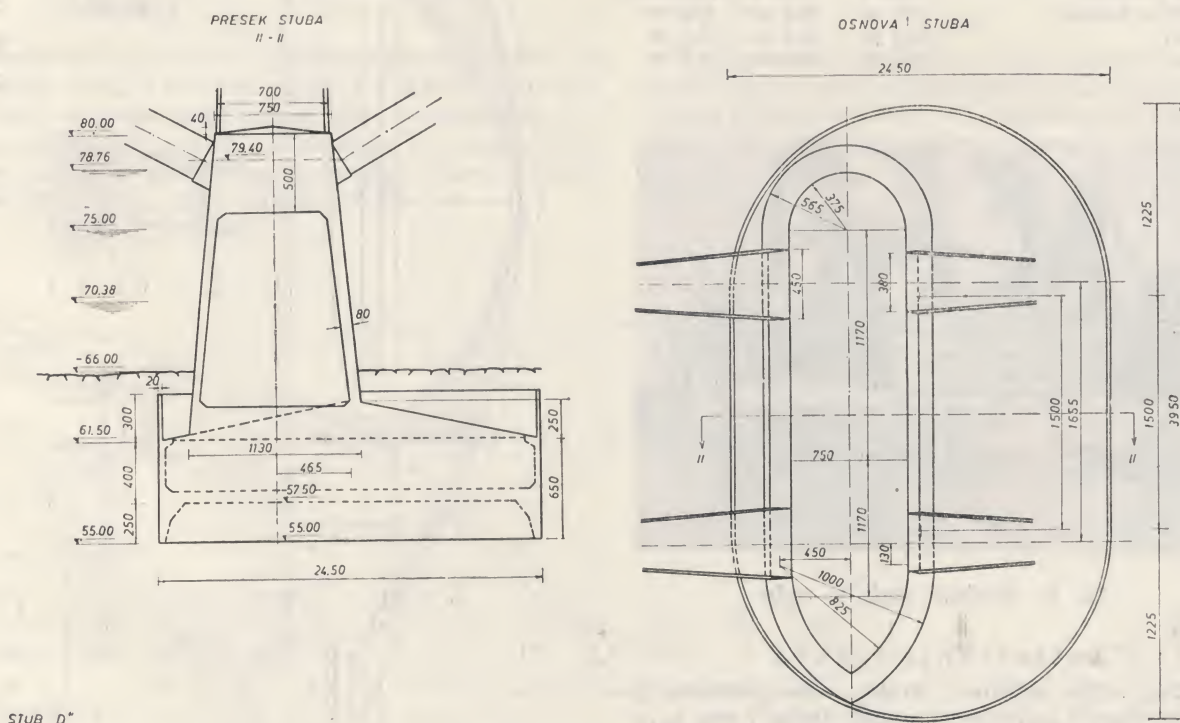
maksimalni uglovni napon, pri najnepovoljnijoj kombinaciji opterećenja 159,1 kg/cm².

Lukovi su međusobno povezani rešetkastim romboidnim spregovima od prednapregnutog betona, prefabrikovanim na obali i montiranim i prednaprezanjem povezanim sa lukovima. Pored ovih romboičnih spregova, lukovi su spojeni još i ispod kolovoza jednim prednapregnutim poprečnim pojačanjem, koje sa donjim delom luka obrazuje poprečni okvir za prijem horizontalnih sila od vetra i bočnih pritisaka na kolovoznu tablu. Ova, presečena u sredini raspona, prenosi horizontalne sile kao konzolni nosač, uklješten između ovog poprečnog okvira i vertikalnih stubova na onom delu na kome je tabla poduprta.

Fundiranje stubova

Fundiranje je kod sva tri stuba izvršeno spuštanjem kesona pneumatskim iskopom.

Oba oporca, levi i desni, od armiranog su betona i izrađeni na licu mesta, a oslonjeni na pesku i šljunku. Uz stražnji zid stubova izrađena je po-



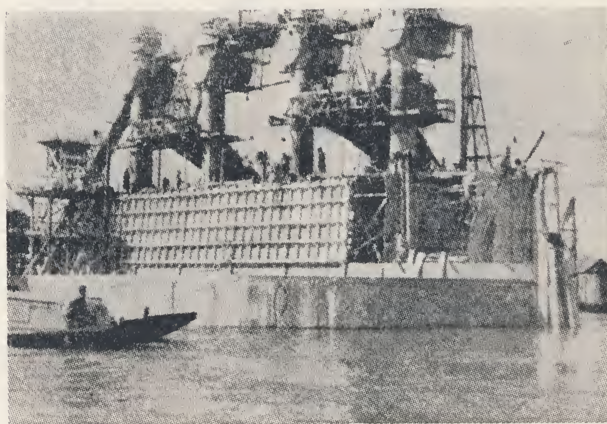
Sl. 4: Crtež srednjeg stuba

kretna zavesa od armiranog betona, preko koje je u fazama izvršeno sabijanje peščanog materijala iza stuba, pre zatvaranja lukova u temenu. Zbog slabe otpornosti muljevitog zemljišta iza levog stuba, gornji slojevi zamenjeni su veštački sabijenim šljunkom i peskom. Ova zavesa silazi do dubine od 13,0 m; na gornjem delu zglobno je povezana sa stubom, a na dubini od 9,0 m, oslanja se na stub preko sistema od 9 hidrauličkih jastuka, prečnika 90 cm. Dimenzionirana je za ukupnu reaktivnu silu potiska od 4000 t.

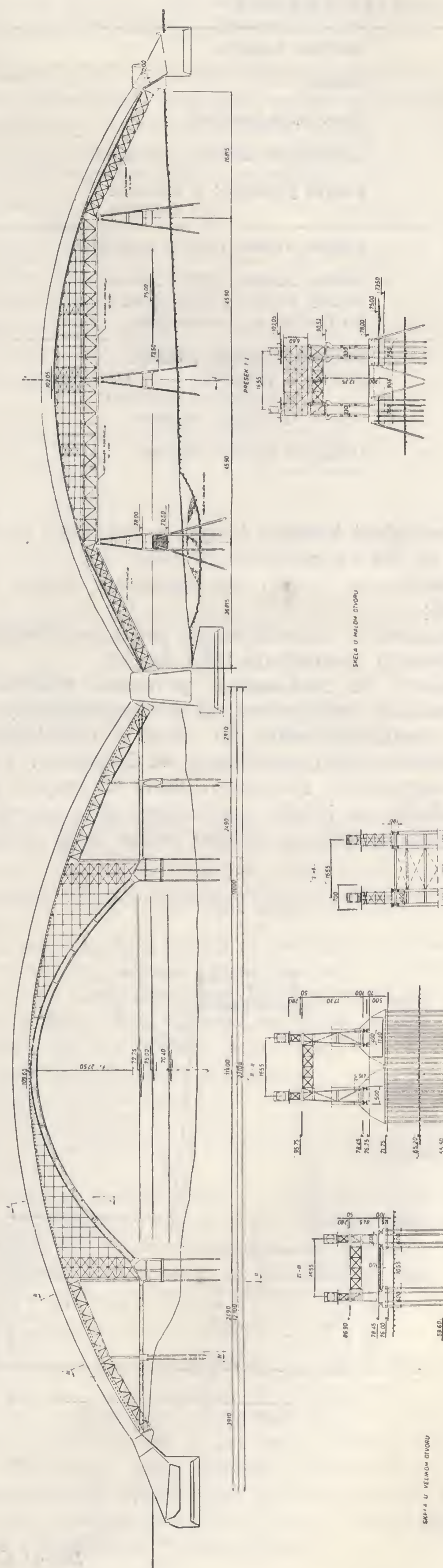
Srednji stub prima nesimetrične potiske od lukova 8700 : 5600 t, i zato je gornji deo stuba postavljen nesimetrično prema stopi i kesonu. Keson i stub su od prednapregnutog betona, a delovi kesona: nož, donja ploča i svi obimni zidovi (produženi do 9,80 m), poprečni i podužni zidovi — u smanjenim dimenzijama — betonirani su na obali. Ovaj deo kesona predviđen je da bude plovan; njegova težina iznela je 3200 t. On je spušten običnim pneumatskim iskopom do dubine tonjenja, a zatim je deo obale prema vodi otkopan bagerisanjem pod vodom i keson je ploveći odvučen do svog definitivnog mesta u sredini reke. Postepenim betoniranjem ostalih delova stope i stuba keson je potopljen do dna, i onda pneumatskim iskopom spušten na slojeve kompaktnog šljunka, na 11,0 m ispod kote dna.

Dimenzije kesona

	levi keson	desni keson	srednji keson
maksimalna horizontalna sila potiska	8700 t	5600 t	nesimetrično 8700:5600 t
površina kesona	500 m²	384 m²	833 m²
dužina	25,0 m	24,0 m	39,5 m
širina	20,0 m	16,0 m	24,5 m



Sl. 5: Srednji stub u radu



Sl. 6: Dispozicioni crtež za skelu

Skele i betoniranje lukova

Zbog velike dubine i brzine vode potrebno je bilo obezbediti solidno oslanjanje skela, i ono je izvršeno na stubovima od armiranog betona, fundi-

Sl. 7: Lukovi u gradnji pod skelom

ranim na šipovima od prednapregnutog betona. Za izradu skela u manjem otvoru i u bočnim delovima većeg otvora iskorišćene su stare rashodovane ratne konstrukcije. Temeni deo skele u manjem otvoru, kao i deo skele iznad betonskih lukova, izrađen je od standardnih cevastih skela.

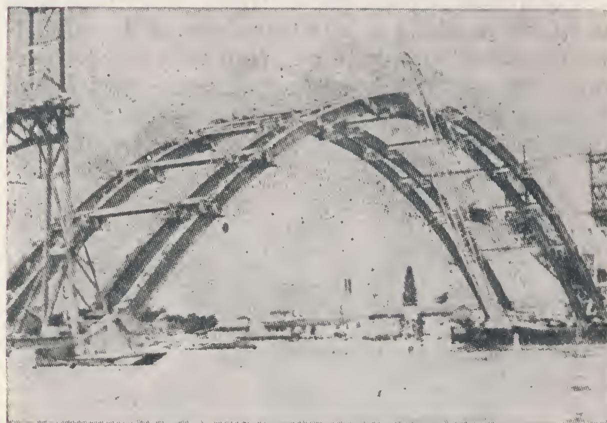
U glavnom otvoru, gde se tražio plovidbeni prolaz od 100 m, skela je bila izgrađena od 4 prefabrikovana dvozglobna luka od armiranog betona, raspona 108 m, međusobno povezana poprečnim prednapregnutim ukrućenjima i spregovima od vitkih, uklještenih kablova. Postavljanje ovih lu-

Sl. 8: Montažna lučna skela

kova izvršeno je slobodnom montažom, napredujući sa dve strane prema temenu. Svaki elemenat — težine 16,0 t — oslonjen je zglobno o prethodni elemenat i elastično vezan zavrtnjima po ivicama preseka, a na gornjem kraju obešen je kablovima o skelu ili produženi pilon. Kada je montiran i srednji, završni elemenat, svi sastavi bili su još uvek delimično elastični i zglobasti, tako da je, pritezanjem ili popuštanjem čeličnih zatega, mogla biti definitivno regulisana potporna linija luka na dva zgloba. Potom su sastavi ispunjeni vibriranim malterom i stegnuti zavrtnjima.



Sl. 9a



Sl. 9b

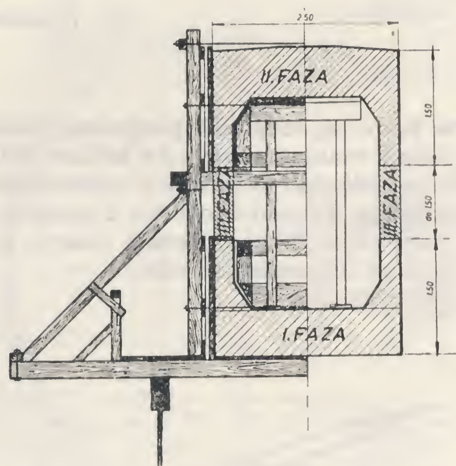
Sl. 9a-b: Lučna skela u toku slobodne montaže

Obe skele sa stubovima i fundiranjem na šipovima dimenzionisane su samo za jedan deo težine betona lukova — za težinu prvog prstena (oko 40% od ukupne težine). Ova ekonomija kod skela zahtevala je specijalan postupak pri betoniranju lukova. Posle betoniranja prve faze — donjeg prstena — ovaj je morao biti razuprt hidrauličkim presama u temenu, i to horizontalnom silom veličine jednake normalnoj sili od sopstvene težine ovog prstena. Donji prsten, zajedno sa skelom, prima težinu drugog, gornjeg prstena. Ovim razupiranjem u temenu izazvane su elastične i plastične deformacije kod donjeg prstena.

Betoniranje drugog, gornjeg prstena moralo se izvršiti bez povezanosti sa već deformisanim donjim prstenom, kako bi se i u gornjem prstenu mogle izvršiti, pomoću presa, elastične i plastične deformacije bez povrede sastava između donjeg i gornjeg prstena. Zato je betoniranje vertikalnih zidova ostavljeno za treću fazu, posle završenih deformacija kod prve dve faze. Radi ostvarenja sigurnije povezanosti između sve tri faze betoniranja lukova, bočni zidovi su prednapregnuti vertikalnim kablovima.

Po završenom betoniranju lukova obe su skele, zajedno sa stubovima, demontirane i korito reke oslobođeno. Od ovih elemenata biće sagrađena jedna velika sajamska hala 100-metarskog raspona.

Po betoniranju lukovi su ostali još preko 6 meseci otvoreni u temenu i razuprti hidrauličkim presama, a za to vreme mogle su se kompenzirati glavne deformacije od skupljanja, tečenja i razmicanja krajnjih oslonaca. Prese su tako dimenzionisane da mogu preneti horizontalnu silu u temenu koja odgovara sopstvenoj težini lukova, sa dodatkom težine od vešaljki i glavnih poprečnih nosača, ali bez težine kolovozne ploče. Pred početak betoniranja kolovozne ploče prese su skinute, u nekoliko faza, i lukovi definitivno zatvoreni u temenim presecima.



Sl. 10: Betoniranje luka po fazama

Izvođenje kolovozne table

Kolovozna ploča na obešenom delu izrađena je bez skela. Vešaljke su prefabrikovane na obali i prednapregnute sa 14 kablova 6 ⌀ 7 mm, od kojih je 6 kablova prednapregnuto i injektirano na obali, a žice su im produžene za vezu sa lukovima i poprečnim nosačima, kada je i tih 6 kablova još jednom prednapregnuto.

Montažni deo poprečnih nosača obuhvata i manji deo ploče i podužnih nosača, na koje se oslanjaju pokretne oplate pri betoniranju podužnih

nosača i ploče na licu mesta. Prednaprezanje poprečnih nosača izvršeno je delom na obali, a delom na licu mesta, kablovima od 6 Ø 7 mm; pod železničkim kolosekom nosač je prednapregnut vertikalnim kablovima; na krajevima su ostavljene vertikalne rupe za vezu sa vešaljkama.

Montiranje spregova protiv vetra, vešaljki i poprečnih nosača izvršeno je pomoću dve improvizovane dizalice na šinama položenim po gornjoj površini i celoj dužini lukova.

Žica za prednaprezanje Ø 7 mm imala je čvrstoću na kidanje 160 kg/mm^2, uslovljenu granicu elastičnosti 135 kg/mm^2. Početni napon iskorišćen je sa 105 kg/mm^2, računajući s trajnim naponom od 85 kg/mm^2.

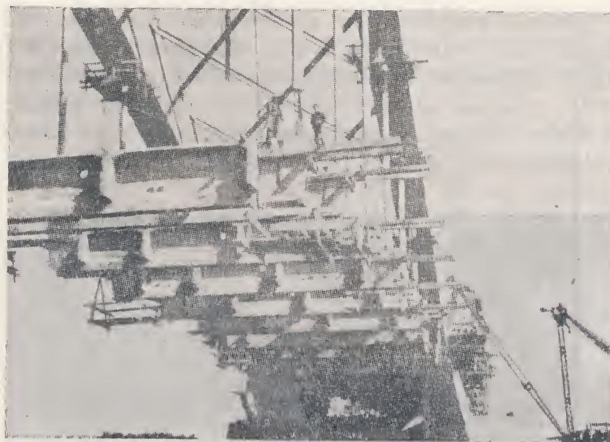
Prednaprezanje je izvršeno po IMS- sistemu koji je razvio autor.

P r o b n o   o p t e r e ć e n j e

Železnička traka opterećena je sa 2 lokomotive S.38 i 4 vagona od 20 t — ukupno 404 t;

— drumski kolovoz opterećen je istovremeno sa 38 kamiona GMS natovarenih peskom — ukupno 284 t.

Tim opterećenjem izazvani su momenti — odgovarajući maksimalnim računskim — u četvrtini i sredini raspona oba luka.



Sl. 11: Montaža kolovozne table

Maksimalni ugib — pri opterećenju od 688 t u četvrtini velikog raspona — izneo je 37 mm, odnosno 1 : 5700, što ukazuje na veliku krutost lučnih betonskih konstrukcija najvećih raspona.

Most je projektovao autor, u saradnji sa inženjerima I. Stojadinovićem, B. Petrovićem, D. Ćertićem. Radove je izvelo građevinsko preduzeće »Mostogradnja« iz Beograda.

OPĆENITO O MALIM AKUMULACIJAMA

Ing. **Rene Golubović**, Rijeka

Znatan dio obradivih površina u Italiji smješten je u brežuljkastim predjelima. Do nedavne prošlosti veliki natapni sistemi primjenjivali su se isključivo u nizinskim predjelima, pretežno upotrebom klasične metode natapanja prelivanjem iz otvorenih kanala. U vrlo rijetkim, gotovo izuzetnim slučajevima primjenjivan je ovaj način natapanja u brežuljkastim predjelima, uglavnom zbog visokih troškova sistematizacije zemljišta i uređaja za dovod vode.

Pojava kišenja također je starijeg datuma, ali njena primjena u širokim razmjerima datira tek od unatrag desetak godina, što koincidira tačno s početkom gradnje malih akumulacija. Spori razvoj kišenja bio je uvjetovan uglavnom čitavim nizom predrasuda u odnosu na njenu primjenu. Polagani razvoj i usavršavanje uređaja, naročito rasprskivača, imao je u tom smislu značajnu ulogu.

Afirmacijom kišenja, međutim, stvara se revolucija u odnosu na natapanje brežuljkastih predjela, jer ono predstavlja gotovo jedini ekonomičan način natapanja, to više što ne iziskuje nikakvih zahvata u odnosu na sistematizaciju zemljišta, što nije slučaj kod ostalih načina natapanja. Usavršavanje uređaja za kišenje traje neprekidno. U pitanju cijevi, spojeva, hidranata i rasprskivača dolazimo postepeno do sve savršenijih proizvoda.

U brežuljkastim predjelima preostaje prema tome jedan jedini problem: potrebna voda za natapanje. Vode, koje ima vrlo mnogo u vremenskim razdobljima izvan vegetacije, ali koja uslijed konfiguracije terena brzo otiče i nestane, u vegetacionom je periodu ili uopće nema, ili je ima u tako malenim količinama da ne može biti govora o natapanju.

Radi rješenja ovog problema ukazala se potreba akumuliranja vode u periodu jačih oborina, da bi se ona iskoristila za natapanje u vegetacionom periodu.

U brežuljkastim predjelima gradile su se, doduše, i prije akumulacije sa zemljanim branama, pa postoje objekti stari i više od stotinu godina. Ali, primjena ove metode rada u širokim razmjerima, kao poslije 1950. god., nije bila moguća. Dva su razloga kočila taj razvoj: veoma visoki troškovi gradnje ovakovih brana uz primjenu ljudske radne snage i skupoće uređaja tada poznatih načina natapanja.

Primjenom novih metoda gradnje u velikoj se mjeri otklanjaju poteškoće u odnosu na geološki sastav terena. Otklonjene su prema tome sve jače zapreke gradnji malih akumulacija, pa su se one temeljito afirmirale u stvarnosti.

Prema raspoloživim statističkim podacima do kraja 1959. bilo je u Italiji izgrađeno već 2987 malih jezera-akumulacija. Sadržina akumulirane vode iznosila je oko 102 000 000 kubika. Dakle, srednja veliična akumulacije iznosila je blizu 35000 kubika, od najmanje oko 8 000 do 10 000 kubika,



Sl. 1: Mala akumulacija, skladno uklopljena u brežuljkasti pejsaž

do najveće, blizu 1 000 000 kubika. Ovaj značajan uspjeh polučen je u ciglih 8 godina rada. Polučeni uspjesi ohrabruju u tolikoj mjeri da novi plan predviđa daljnju gradnju oko 35 000 akumulacija, a akumulirana voda bi dostigla količinu od blizu 2,5 milijarde kubika. Stvoreni su preduvjeti da brežuljkasti predjeli dobiju karakter plodne nizine.

Interesantni su podaci osnovnog projekta oborinskog područja rijeke Pesa. Površina područja iznosi 25 000 ha. Prema studiji postojala je mogućnost izgradnje 265 malih akumulacija. Kasnije provedenim očevidima ustanovljeno je da je mogućnost gradnje veća, tj. da se može izgraditi do *320 malih akumulacija,* s ovim odnosima:

zemljane brane srednje veličine	15 000 m³	svega do	4 000 000 m³
	troškovi prosječno	250 lira/m³	
sadržina akumulacija do	45 000 m³	svega	12 000 000 m³
	troškovi prosječno	100 lira/m³	

Upotreba vode malih akumulacija je različita. Dominira upotreba u svrhu natapanja umjetnom kišom. Osim toga, voda se upotrebljava: za napajanje stoke, kao pitka voda uz izvjesno prethodno kondicioniranje, za fertirigaciju, za borbu protiv mraza, za uzgoj riba i peradarstva.

Od 35 ispitanih slučajeva malih akumulacija (Giorgi: indagine sull' economia dei laghetti collinari in Toscana) samo u dva slučaja prodaje se jedan dio vode. Cijena se kreće od 8 do 20 lira po kubičnom metru. Ova se cijena smatra prilično niskom.

Od navedenih uređaja svega 4 rade u cijelosti gravitacijom, 14 uređaja isključivo crpenjem (pogon 6 diezelagregat, 3 elektromotor, 5 traktor), a svi preostali kombinirano gravitacijom i pumpanjem.

Trošak crpenja iznosi od 1 do 6 lira/m³ za diezel agregate, 3 do 12 lira za elektromotore.

Od ispitanih slučajeva natapanje se vrši u 83,0% za potrebe stočnog fonda, u 15,5% za kukuruz, duhan, rajčicu i repu, u 1,5% za breskvik i vinograd.

Organizacione sheme i oblici

God. 1951. u Toskani se pristupilo u fazi eksperimentiranja izgradnji prvog jezera-akumulacije. Radilo se o jezeru sadržine svega 20 000 kubnih metara vode za natapanje posjeda oko 12 ha površine. Tokom slijedećih dviju godina izgrađeno je daljnih dvadesetak jezera. Neposredno nakon tih prvotnih uspjeha slijedi čitav niz propisa i zakona, koji stvaraju također i materijalnu osnovicu za nagli razvoj te djelatnosti. Sam zakon o jezerima na brežuljcima, izglasan 1956. godine, osigurava za period od 10 godina pomoć u iznosu od 10 milijardi lira.

Čitavom djelatnošću izgradnje malih akumulacija s odgovarajućim uređajima za natapanje upravlja »Ufficio Nazionale Laghi Collinari« (doslovce: Nacionalni ured za jezera na brežuljcima) pri Ministarstvu za poljoprivredu i šume u Rimu. U svakoj talijanskoj provinciji postoji »Ispettorato Agrario Compartimentale«. U devetnaest takovih provincija osnovane su »Sezione Laghi Collinari« (Sekcije za jezera na brežuljcima). Dakle, samo u onim provincijama gdje se takova jezera grade.

Prema tome u Firenci imamo »Sezione laghi collinari dell'Ispettorato Agragio Compartimentale per la Toscana«. Međutim za razliku od ostalih Sekcija, ova je značajna po tome što Nacionalni ured iz Rima djeluje putem te Sekcije. Razlog tome leži u činjenici što su svi stručnjaci za gradnju ovih akumulacija zasada stacionirani u Firenzi. Tokom ove godine stvoreni su temelji za početak rada Ureda u Rimu.

Dok pojedine Sekcije vrše radove iz svog djelokruga u pojedinoj provinciji, dotle Nacionalni ured vodi generalnu politiku izgradnje akumulacija. U tom Uredu koncentrirani su svi projekti, jer se tu rješavaju molbe za davanje državnog učešća i utvrđivanje njegove visine nakon kolaudacije gotovog objekta.

PROJEKTIRANJE

Projektiranje se vrši uglavnom prema tipiziranom projektu. Ovo je u tolikoj mjeri uhodano da neka veća poduzeća već imaju štampane formulare, pa se pri izradi projekata samo u dani tekst upisuju odgovarajući podaci. Za manje objekte u danim prilikama, gdje su već izvedeni mnogi objekti, ne daju se ni podaci o strukturi posjeda, a ni podaci o karakteristikama zemljišta, tj. oni podaci koji su obrađeni u tipskom projektu. Prosuđivanje mogućnosti gradnje vrše praktički na terenu

stručnjaci sa velikim iskustvom. Jedino u sumnjivim slučajevima vrše se sve potrebne, pa i laboratorijske probe.

Vlasnik posjeda koji želi izgraditi malu akumulaciju uz odgovarajuće uređaje za natapanje i uz to se koristiti državnom pomoći, mora ovo zatražiti molbom od Ministarstva za poljoprivredu i šume u Rimu. Molbi mora priložiti idejni projekt s tehničkim opisom, približnom dokaznicom mjera i troškovnikom. Tačna visina doprinosa odmjerit će se tek nakon izvršenog tehničkog pregleda, odnosno kolaudacije radova, a iznsoi 50% od kolaudirane svote.

A. Tehnički opis s ovim sadržajem:

I. Opći podaci

a) Detaljan opis posjeda u odnosu na površine i kulture; lokacija u horizontalnom i visinskom pogledu; pedološke prilike; klimatološki faktori; podaci o mrtvom i živom inventaru; opis voćnjaka i šuma; hidrološke prilike i opskrba vodom; nadalje, organizacione forme produkcije na posjedu, kao i plan proizvodnje.

b) Zahvati u postojeći režim vode kao: opis raspoloživih voda; način realizacije akumulacije; veličina oborinskog područja; podaci o srednjim oborinama; oticajni koeficijent; mjere radi osiguranja evakuacije suvišnih voda; nadalje, opis brane iz kojeg se vidi da visina ostaje u granicama postojećih propisa i da se lokacija ne nalazi u vojnoj zoni.

II. Geopedološki opis

a) Zona oborinskog područja s opisom naravi i sastava zemljišta u odnosu na dvije važne stvari za sam projekt: očekivane količine vode i očekivane nanose;

b) Zona akumulacije s osvrtom na nepropusnost tla u akumulaciji, narav i sastav zemljišta u temeljima brane, fizička svojstva i granulometrijsku analizu zemlje koja će se upotrebiti za gradnju brane.

III. Hidrološki opis i računi

a) Oborine. Podaci o oborinama uzimaju se gotovo isključivo iz postojećih publiciranih podataka za tridesetogodišnji prosjek. Ombrometrijske stanice su dovoljno gusto smještene, tako da redovito otpada potreba naknadnih računanja.

b) Oborinsko područje. Operira se s podacima uzetim iz specijalke: površinom, srednjom visinom i dužinom područja; uz to se dodaje kratak opis geološkog sastava tla.

c) Oticajni koeficijent. Ovaj se koeficijent redovito ne računa posebno. Uzimaju se podaci najbližeg sliva nekog vodotoka koji ima slične karakteristike. Ovi su podaci često publicirani. Kako se u konkretnom slučaju radi uvijek o vrlo malim slivovima, to se vrši redukcija raspoloživog koeficijenta. Uzimaju se u o obzir: narav i intenzitet oborina, stanje saturacije zemljišta, geološke prilike u području, vladajuća temperatura za vrijeme oborina, topografski izgled područja, padovi terena i stanje kultura na području. Redovno se veličine primijenjenih oticajnih koeficijenata kreću od 0,15 do maks. 0,30.

U nastavku iznosimo i numeričke podatke iz konkretnog primjera:

Površina oborinskog područja 65 ha; srednja visina područja nad akumulacijom 55 m i dužina doline 1200 m. Teren se sastoji od pliocenskih ilovača, a pokriven je uglavnom šumom.

Oticajni koeficijent je uzet sa 0,30, s obzirom na blisko područje koje imade koeficijent 0,47.

Očekivane vode iz oborinskog područja utvrđuju se po formuli

$$Q = h \times S \times 10,$$

gdje je h — srednja visina godišnjih oborina u mm,
S — površina oborinskog područja u hektarima i
10 — stalni faktor pretvorbe.

Imamo:

$$Q = 806 \times 65 \times 10 = 523\,900 \text{ m}^3.$$

Gubici uslijed evaporacije. Talijani uzimaju kao standardno utvrđeno da se kod tih malih jeezra gubi uslijed evaporacije godišnje sloj vode debljine jedan metar. Pri tome se uzima da se 25% ovih gubitaka iz perioda listopad—ožujak nadoknađuje iz oborinskog područja, dok ostalih 75% iz perioda travanj—rujan predstavljaju stvarni gubitak. U konkretnom slučaju, a obzirom na površinu lica vode u akumulaciji, imali bismo:

godišnji gubitak radi evaporacije	16 345 m^3,
od toga se nadoknađuje 25%	4 086 m^3,
gubi se u cijelosti 75%	12 259 m^3.

Gubici zbog infiltracije mogu se redovno zanemariti zbog povoljnog geološkog sastava izabranog zemljišta i malog pritiska vode u akumulacijama. Ipak se pri projektiranju uzimaju u račun u visini od 1/10 gubitaka zbog evaporacije, tj. u našem slučaju 1635 m^3. Od toga se 2/3 računaju kao nadoknadivi gubitak (kod nas 1090 m^3), a 1/3 kao ne nadoknadivi (tj. 545 m^3).

Prema tome će biti:

ukupno vode u oborinskom području od oborina	523 900 m^3
gubici zbog primjene oticajnog koeficijenta 30%	366 730 m^3
ostaje raspoloživo za akumulaciju	157 170 m^3
od toga moramo odbiti gubitke	
zbog evaporacije	4086 m^3
zbog infiltracije	1090 m^3
što daje ukupno:	5 176 m^3
Preostaje raspoloživa voda iz područja	151 994 m^3
akumulacija prema projektu brane iznosi	95 052 m^3
ostaje količina vode koja se mora propustiti kroz preliv	56 942 m^3
Za svrhe natapanja pak raspolagati ćemo sa	95 052 m^3

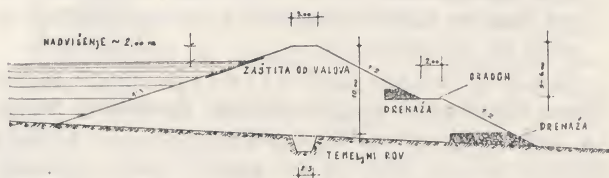
odbivši nenadoknadive gubitke radi

evaporacije	12 259 m^3	
radi infiltracije	545 m^3	
ostaje za natapanje		82.248 m^3

Kako se iz ovog vidi, najprije je prema izvjesnom kriteriju brana locirana projektirana s obzirom na određenu visinu i prema tome je dobivena akumulacija. Naknadno je račun oborinskog područja dao odgovor, ima li dovoljno vode, odnosno koliko ima suvišne koja se mora evakuirati. Ne postupa se uvijek na opisani način, ali dosta često. Rjeđe se ide na korištenje čitave količine vode koju bi moglo dati određeno oborinsko područje. Moramo imati na umu da se često radi o malim oborinskim područjima, odnosno da se namjerno traže mala područja. Međutim, često se neiskorišćuje cijeli kapacitet oborinskog područja, iako bi tu vodu mogli iskorišćivati drugi, nizvodno ležeći posjedi.

O BRANAMA

Karakteristično je za male akumulacije da se brane isključivo izvode od zemljanog materijala na licu mjesta; da se grade bez jezgri od nepropusnog materijala; da treba polučiti najpovoljniju kompaktnost nabijanjem te da se materijal vadi gdje je god to moguće iz same akumulacije. Ovim posljednjim ne samo da se dobivaju povoljne dužine prenosa materijala već se također povećava sama akumulacija za iznos kubature brane.



Skica 1

Od projektanta se traži da brana ispunjava izvjesne uvjete, i to:

a) da se preliv projektira s najvećim faktorom sigurnosti, tako da se u cijelosti isključi mogućnost prelijevanja preko cijelog tijela brane;

b) da saturaciona linija vode koja prodire kroz tijelo brane ispadne što bliže nožici vanjskog (nizvodnog) pokosa, odnosno, još bolje, da linija padne unutar drenaže na nožici tog pokosa;

c) da se primijene slijedeći nagibi utvrđeni praksom:

	nizvodni	uzvodni
za brane visine do 10 m	1,5	2,5
od 10 do 20 m	2,0	3,0
preko 20 m	2,5	3,0

d) da se predvidi zaštita nizvodnog pokosa od erozije zatravljenjem;

e) da nadvišenje krune brane nad najvišom vodom bude najmanje 1,0 m;

f) da širina krune iznosi minimalno 3,0 m.

Ukoliko zemlja sadrži nešto više ilovače (čestica promjera manjeg od 0,005 mm), tada nagibi pokosa moraju biti računati kao za brane visine veće od 10 m.

Kako se u pretežnoj većini slučajeva brana locira ondje gdje postoje povoljni odnosi u tlu između ilovače, prašine, pijeska ili šljunka (zemlje različitih promjera zrnaca), redovno se u praksi primjenjuje nizvodni pokos 1 : 2, uzvodni 1 : 3, a širina krune sa 3 m. Kod nizvodnog pokosa često se pri reviziji projekta traži prekidanje u visini od 5 do 6 m od krune pokosa s jednom bankinom, širine kao kruna, iil najmanje 2 m.

P r e l i v. Prelivu na brani posvećuje se posebna pažnja.

Za račun maksimalnih voda koje se mogu očekivati s oborinskog područja upotrebljava se Giandottijeva formula. Prema toj formuli dobiva se najprije kritično vrijeme

$$t = \frac{4\sqrt{S} + 1,5\,L}{0,8 \times \sqrt{h}},$$

gdje je S — površina oborinskog područja izražena u km^2,

L — dužina doline u km,

h — srednja visina oborinskog područja u odnosu na kotu akumulacije u m;

$$Q_{max} = \frac{\lambda \times S \times p}{0,8 \times t},$$

gdje je p — srednja visina najveće oborine tipične za oborinsko područje i jednakog ili većeg trajanja od kritičnog vremena,

λ — stalan faktor jednak 166 za mala oborinska područja.

U našem slučaju dobivamo:

t = 0,978, Q_{max} = 8,28 m^3 ili, zaokruženo, 9 m^3/sek.

Iz građevinskih razloga štednje preliv će se konstruirati za manje i velike vode (koje se rjeđe pojavljuju), računajući s visinom vode 0,50 m + 0,50 m = 1,00 m.

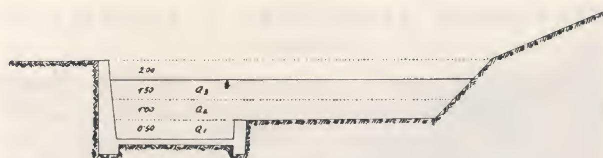
Dimenzije će se izračunati po Belangerovoj formuli, tj.

$$Q = m \times l \times h \times \sqrt{2gh},$$

gdje je m = 0,42, l — širina preliva, h — visina vode u m;

Normalni preliv širine 4 m daje 2,63 m^3/sek, dok jedan i drugi zajednički daju (sa širinom povišenog dijela od 6 m) = 11,39 m^3/sek.

Kako se vidi iz priložene slike preliva, može se očekivati i evakuacija još većih količina vode, jer postoji mogućnost da se visina vode u prelivu popne do na 1,50 m. Ostaje još uvijek nadvišenje od 0,50 m, jer je normalno nadvišenje računato sa 2,00 m.



Skica 2

Samo jezero kao retenzioni bazen djeluje osim toga na smanjenju količina protoka. Računska je sigurnost prema tome veoma velika.

U slučajevima pak gdje se računom, s obzirom na okolnost da je oborinsko područje prilično veliko, dobivaju velike količine vode za evakuaciju preko preliva, može se eventualno proučiti mogućnost da se te vode odvedu mimo akumulacije, što će povoljno djelovati i u odnosu na donos nanosa, koji je najznačajniji kod velikih voda što u tom slučaju samo prolaze kroz već ispunjenu akumulaciju.

UREĐAJI ZA NATAPANJE

Male akumulacije izvode se u gotovo svim slučajevima u svrhu natapanja posjeda koji leži u neposrednoj blizini samog jezera. Rijetki su slučaječajevi da se izvode radi opskrbe vodom, pretežno napajanja stoke. Iznimni je slučaj, na primjer, velika zemljana brana koja se upravo gradi radi pojačanja opskrbe vodom termalnog mjesta Chianciona-Chiusi. Sadržina te akumulacije iznosi oko 700 000 kubnih metara.

Tipski projekt predvida i daje upute da se pri natapanju primijeni isključivo umjetna kiša. Uređaji polufiksni s hidrantima, pomičnom mrežom i hidrodinamičnim rasprskivačima.

Evo kako se daju upute za određivanje potrebnih količina vode: Ne ide se putem određivanja hidromodula visoke proizvodnje, već se ostaje u okvirima dopunskog natapanja. Za to ima više opravdanih razloga. Želja je uglavnom da se postignu visoki proizvodni rezultati u danom ambijentu, za koji se misli da će još dugo vremena ostati obrađivan s miješanim kulturama. Rentabilnost investicija ispada na ovaj način veća i brža.

U konkretnom slučaju, a tako uglavnom i u svim ostalim slučajevima, putokaz je raspoloživa voda za natapanje. U našem primjeru raspolaže se sa okruglo 82 000 kubika vode. Treba nastojati da se natapanjem obuhvati što više čestica posjeda, koji se sastoji od 4/10 umjetne livade, 4/10 oranice pod kukuruzom i 2/10 s kulturama zbog regeneracije zemljišta.

Uzete su količine voda:

umjetne livade	0,4 ha à 2000 m³/ha =	800 m³
kulture za regeneraciju	0,2 ha à 1800 m³/ha =	360 m³
djetelišta	0,4 ha à 1500 m³/ha =	600 m³
	1,0 ha	1760 m³

S obzirom na gubitke zaokružuje se gornji iznos na okruglo 2000 m³/ha.

U konkretnom slučaju dobiva se mogućnost da se s raspoloživom vodom i određenim hidromodulom natapa površina od 41 hektara. Sezona natapanja utvrđena je sa 120 dana, s radom od 12 sati dnevno. Prema tome se dobiva količina od 683 m³/dan, a mreža se mora dimenzionirati na 15,8 lit/sek. Stalni, ukopani dio mreže sastavljen je od azbestno-cementnih cijevi za radni pritisak od 10 atm. Dobiveni su profili od 150, odnosno 125 mm, zbog što manjeg gubitka na pritisku, s time se kod krajnih rasprskivača dobije potreban pritisak od 3 atmosfere (izabrani tip rasprskivača). Dobivena je dužina cijele ukopane mreže sa 2050 m. Ukopava se na srednju dubinu od 1,0 m.

Za premjestivu mrežu uzete su cijevi u ukupnoj dužini od 300 m, sa 4 rasprskivača ovih karakteristika: pritisak na rasprskivač 3 atm.; izdašnost 4 l/sek; domet 29 m; intenzitet kišenja 6 mm/sat; diza 14 mm.

Vidi se povoljan odnos pritiska i dometa (nešto niži od jedan), čime se dobiva sitna i fina kiša.

U odnosu na izgled same mreže nastoji se polučiti što je više moguće prstenasti oblik mreže, jer je ekonomičniji i bolji u funkcionalnom pogledu. Prsten se nastoji položiti tako da prolazi približno 150 m daleko od rubova posjeda.

Hidranti se postavljaju redovito na udaljenost od 100 m. Korisnici uređaja za natapanja redovito povećavaju broj hidranata prema potrebama koje se pokazuju pri realizaciji projekta.

Ne upotrebljavaju se više hidranti sa zasunom već oni koji se pod pritiskom u mreži sami zatvaraju. Takvih hidranata već imade u upotrebi više tipova.



Sl. 2: Tip hidranta s otvaranjem na pritisak

Iznosimo još neke podatke o praktično utvrđenim količinama potrebne vode. Redovno se kod ovih malih akumulacija pri kalkulaciji potrebnih količina vode prihvaća 2000 m³ po hektaru za većinu kultura i 1000 m³ po hektaru za maslinike, vinograde i voćnjake. S nekoliko natapanja, a često puta čak i s jednim jedinim, do količine od 1000 m³ vode, dobro obrađeni maslinici daju po stablu oko

9 l ulja. Pri obradi bez natapanja polučuju se svega 3 l. Približno isti rezultati dobivaju se u vinogradima. Kukuruz uz primjenu natapanja s količinom od 2000 m³ vode po hektaru daje peterostruki urod.

Kod maslinika je primjećeno još i to da natapanje osigurava urod redovito svake godine, a ne na preskok kao što je slučaj pri uzgoju bez natapanja.

Izgradnja akumulacije

S obzirom na veoma veliki broj akumulacija koji je izveden u relativno kratkom vremenskom razmaku, opisani tipski projekt poprimio je više karakter osnovnog projekta — studije. Prema tome se pojedini dijelovi ne razrađuju na način kako je opisano. Projekt služi više kao dokumentacija i prilog molbi za dobivanje učešća. To znači da se izvedeni objekti često mnogo razlikuju od samog projekta i da se veći značaj pridaje samoj izvedbi. Ovo se još više odnosi na uređaje za natapanje.

Ovim se želi naglasiti da se od izvođača gotovo više traži nego li od projektanta. Međutim, vrlo je često projektant ujedno i izvođač, što opet u mnogim slučajevima i nije dobro rješenje.

G r a d i l i š t e. Prije pristupanja izvedbi nekog određenog objekta prema postojećem projektu, graditelj mora riješiti neke bitne momente. Upoznavši gradilište, mora se odlučiti najprije na izbor mehanizacije s obzirom na samu okolicu, veličinu objekta i udaljenost transporta; utvrditi sposobnost terena za opterećenje samog objekta bez većih deformacija; ispitati temeljne karakteristike zemljišta koje će poslužiti kao građevni materijal i procijeniti raspoložive količine materijala i udaljenost razvoza. Pri tom će biti potrebno provesti i ručna sondiranja.

Postava gradilišta mora riješiti tri temeljne stvari: organizaciju službe, devijaciju vode i izbor pozajmišta materijala.

S t r o j e v i, odnosno mehanizacija, imali su jednu od najbitnijih uloga u razvoju gradnje malih akumulacija. Mehanizacija za zahvate na zemljištu doživjela je posljednjih dvadesetak godina nevjerojatan napredak. Veliki su strojevi danas u stanju da naglo izmijene izgled terena uz utrošak neobično malo sredstava u odnosu na prijašnji tradicionalni način rada.

Na primjer, na dobru Martinelli u blizini Firenze izvedena zemljana brana dolazi deset puta jeftinija od projektirane varijante u betonu. Srednja cijena jednog kubnog metra ugrađenog materijala iznosi oko 250 lira. Ovo daje, s obzirom na to da je polučen odnos zemlja : voda u akumulaciji sa 1 : 5 (prilično povoljan odnos), cijenu koštanja jednog kubika akumulirane vode sa 50 lira/m³. U slučaju mnogo nepovoljnijih odnosa, kao primjerice 1 : 2 i manje, pa i 1 : 3 (što se smatra već povoljnim), cijena kubika akumulirane vode daleko je nepovoljnija nego u slučaju velikih akumulacija. Ali, usprkos tome, ove građevine ostaju u danim prilikama vrlo ekonomične.

Otvaranje gradilišta i temeljenje brane

Pripremni radovi sastoje se u čišćenju temelja brane od kulturnog sloja i svega raslinstva. Taj se rad izvodi strojevima, a kulturni sloj zemlje deponira što povoljnije s obzirom na kasnije razastiranje na nizvodnim pokosu radi što bržeg i boljeg zatravljenja.

Uz iskolčenje objekta, dakle same brane, vrši se i iskolčenje buduće vodoplavne linije. Vidno označena, poslužit će ta linija vodičima strojeva kao putokaz da rad iskopa materijala vrše unutar buduće akumulacije.

Pristupa se iskopu rova po uzdužnoj osovini brane. Ovaj se rov kopa buldožerom, dakle u širini noža. S rovom se ide do potrebne dubine. Svrha je ovog rova, nakon što je dovršen i ispunjen nepropusnim i dobro nabijenim materijalom, da prekine svaki put bilo kojoj vodi koja bi dolazila iz kakve drenaže, pjeskovitih ili propusnih slojeva. kanalizacije ili tome slično. Ova bi se voda inače nalazila ispod zone akumulacije i mogla bi na bilo koji način dovesti u pitanje samu branu.

Za zatrpavanje rova upotrebit će se materijal vrlo sitnog granulometrijskog ssatava, a nabijanje izvršiti gusjenicama buldozera.

Poteškoće u temeljima brane mogu nastati uslijed pojave neodgovarajućeg materijala, manjih izvora, kao i pojave samaca od kamena.

Pojava lošeg plastičnog materijala u manjim ili većim slojevima vrlo je opasna za statičku sigurnost brane. Ove materijale treba odstraniti, što se vrši buldozerima ili bagerima.

Pojava malih izvora ili izdanaka vrlo je česta i također predstavlja veliku opasnost za statičku sigurnost brane. Izvori ili izdanci moraju biti bezuvjetno elinimirani. Ovo mora ili biti izvedeno uzvodno od akumulacije odvodnjom vode mimo akumulacije ili mora biti izvedena drenaža nizvodno. Drenaže moraju biti vrlo pažljivo izvedene i svakako ih je bolje jače dimenzioinirati nego li škrtariti u dimenzijama.

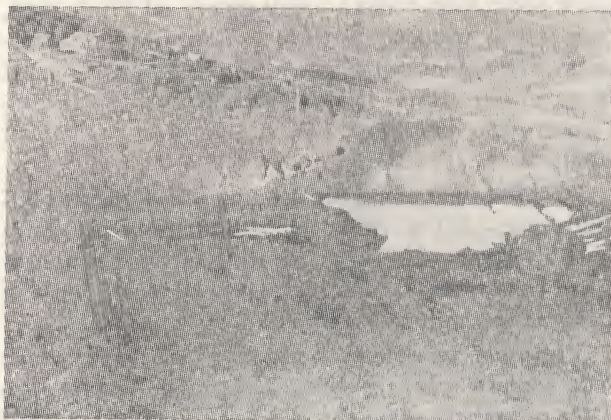
Bitno je načelo da akumulacija, koja mora predstavljati koliko god je moguće nepropusni prostor, bude izolirana te da nikako ne cirkulira voda ispod tog prostora ili u prostoru temelja brane.

Prikazat ćemo jedan slučaj rušenja brane, uslijed toga što nije kod izvedbe obraćeno dovoljno pažnje opisanoj pojavi izvora i izdanka, kao i njezinu kasniju sanaciju. Radi se o maloj akumulaciji na posjedu Pandolfino kod mjesta Panzano u zoni Chiantia. Podaci o brani: visina 8 m; dužina krune 110 m, a širina 3 m, nizvodni pokos 1 : 2 a uzvodni 1 : 1,25, kubatura zemlje u brani 11 000 m³, nadvišenje 1,0 m, drežane 203 m³. Akumulacija 17 000 m³ vode, visina vode 7,0 m, površina vodnog lica 1740 m².



Sl. 3. Izgled brane Pandolfino nakon rušenja

Oborinsko područje 9,5 ha, srednje oborine 1020 mm, maksimalne vode 0,71 m^3/sek, oticajni koeficijent 0,2. Raspoloživa voda za natapanje 16 000 m^3, natapa se 13 ha, daje se 1400 m^3/ha. Sveukupni troškovi brane s uključivo troškovima uređaja za kišenje 590 000 lira/ha.



Sl. 4. Pojava vode i izdanaka u prostoru akumulacije

Kako se vidi, radi se o maloj brani i akumulaciji. Odnos zemlje u brani i akumulirane vode iznosi svega 1 : 1,3, prilično nepovoljan.

Za vrijeme gradnje došlo je iznenada do rušenja brane. Izvođač je stvar iznio u Uredu u Firenzi, gdje se raspravljalo o mogućim uzrocima. Kako nije preneseno da se radi o pojavi izdanske vode u prostoru akumulacije, pretpostavljalo se da vodu koja prodire kroz tijelo brane treba temeljito drenirati. Odlučeno je da se ovo izvrši iskopom rova uz nizvodnu nožicu vanjskog pokosa. Počelo se iskopom rova, ali stanje se nije poboljšalo, već pogoršalo.

Budući da je stvar bila nejasna, izvršili su stručnjaci iz Firenze očevid. Odmah na licu mjesta uočeni su uzroci, jer su unutar akumulacije na padinama bile vidljive mokre mrlje na mjestima presječenih nagnutih slojeva.

Određeno je da se voda iskopom drenskog rova izvan akumulacije odmah iznad vodoplavne linije izvede mimo brane, odnosno da se ta voda po potrebi ubaci posebnom napravom unutar akumulacije, iznad kote najviše vode. Nadalje je određeno da se izvede još jedan rov ispod uzvodnog pokosa brane dovoljno dubok da spriječi prolaz bilo koje vode u temelje brane.

Kratko vrijeme nakon izvedenih zahvata rezultati su bili očigledni. Prestalo je kretanje materijala u brani, a naročito su prestali dotoci vode u rovu ispod brane.

Gornji primjer ukazuje na to kako treba pažljivo razmotriti situaciju za vrijeme gradnje, naročitim oprezom u pogledu izvora i izdanaka u samom objektu.

Drugi slučaj, koji prikazuje opasnost od pojave izvora unutar same akumulacije, slučaj je akumulacije Bagnasco u S. Donato. Brana je visine 10 metara, izvedena solidno i po svim propisima. Drži se savršeno i ne dolazi u pitanje njena sigurnost.

Sadržina akumulacije iznosi svega 15 000 m^3 vode. Izrađen je paralelno s gradnjom brane i polufiksni uređaj za natapanje kišenjem.

Za vrijeme gradnje brane u unutrašnjosti akumulacije nije primijećeno postojanje jednog izvora, koji djeluje prilično nisko u odnosu na krunu brane. Kada je brana bila dovršena jezero se ispunilo kod jačih oborina i brzo se nakon toga ispraznilo. Izvor je djelovao kao sifon i praznio akumulaciju mimo same brane.

Kako se vlasnik našao kod gotovog uređaja za natapanje bez vode, snašao se tako da je izvršio kaptažu izvora, montirao pumpu i tlači vodu u mrežu za natapanje preko cijevi ugrađene ispod brane.



Sl. 5: Kaptaža izvora s montiranom aksijalnom pumpom i motorom

Saniranje ovakvog objekta nije laka stvar. Zamišlja se kao rješenje da se postepeno odvoji izvor od same akumulacije. Ovo bi se izvršilo polaganjem nepropusnih slojeva počevši od dna akumulacije, u nastojanju da se zona izvora zaokruži. Slojevi bi se izradili od dobro nabijene ilovače, a

ispod toga teren bi se drenirao. Rad je dosta skup, a uspjeh problematičan. Stoga se misli na to da se rad izvrši etapno, postepenim dizanjem slojeva prema izvoru.

Naiđe li se u temeljima brane na kamenite slojeve dosta prostrane, tada se veza sa zemljanom branom može izvesti na dva načina. Ako kamen nije naročito čvrst, iskopat će se dva do tri rova paralelna jedan s drugim dubine 1,5 do 2,0 m, širine 1,0 m. Iskop će se izvršiti kompresorom. Rovovi će se potom ispuniti nepropusnim materijalom i dobro nabiti. Eventualno nabijanje provesti vibratorima. Ako postoje slojevi čvrstog kamena, ne isplati se kopati rov. Jeftinija će biti betonska membrana, visine dva do tri m i skromne debljine.

Nastavit će se.

BRZI PRORAČUN GORNJEG STROJA »KZ« PO CIMERMAN-DILU

Nikola Kompanajcev, Zagreb

Osim proračuna naprezanja u šinjama po Vinkleru (Winkler) naš Pravilnik propisuje za gornji stroj proračun po Cimerman-Dilu (Zimmermann-Diehl), koji daje realnije rezultate jer uzima u obzir uticaj stanja »podloge«, tj. zastora i zamljanog trupa zajedno.

Cimermanova metoda proračuna napona u šinji temelji se na promatranju šinje kao kontinuiranog nosača koji leži na popustljivim ležajima. Popustljivost ležaja definirana je koeficijentom podloge c (Vidi tabele Ia i Ib), koji zavisi o vrsti i kvalitetu zastora i donjeg stroja, tj. zemljanog trupa, pa čak direktno i tla (tabela Ib). Vrijednost koeficijenta c kreće se u širokim granicama od 5 do 25, što omogućava da uz poznavanje stvarnog stanja na pruzi može biti lako odabran koeficijent c koji mu najbolje odgovara.

U operativi često dolazi do potrebe da se ispita mogućnost izvanrednog prevoza kolskih pošiljaka čiji osovinski pritisak po koji put i za 20—25% prekoračuje dopušteni pritisak na dotičnoj pruzi, odnosno na njezinom jednom dijelu. Ovdje dolazi do izražaja vrijednost proračuna po Cimerman-Dilu jer postoji prilična šarolikost stanja zastora a djelomično i zemljanog trupa, što može biti od presudnog značaja pri stvaranju konačne odluke, što će se dobro vidjeti na primjerima. Sve ovo čini proračun po Cimermanu, a naravno i po Cimerman-Dilu, realnijim od proračuna po Vinkleru. Nedostatak mu je u tom što je prilično dugotrajan, jer za proračun napona u šinji treba riješiti devet jednadžbi prikazanih na slici 1a.

Svojedobno je Dil spretnim uvođenjem pojma ü (Überstand) za udaljenost kraja praga od šinje ubrzao proračun po Cimermanu, jer je smanjio broj jednadžbi od devet na samo pet. Takav ubrzani postupak nazvan je s pravom proračunom po Cimerman-Dilu. Tih pet jednadžbi dano je na Sl. 1b.

Brzi proračun KZ po Cimerman-Dilu, čiji je autor pisac ovih redaka i koji datira od 17. 3. 1949, kada je bio unešen u knjižicu »Formule i skrižaljke za normalnotračne pruge — III izdanje«, traži da se riješe samo dvije jednadžbe (vidi sl. 1c), s upotrebom vrijednosti D, A i N koje su dane u tabelama II, III i IV.

Proračun napona u šinji po brzom postupku KZ Cimerman—Dil u velikoj mjeri ubrzava proračun po Cimerman—Dilu bez da nije ni u najmanjoj mjeri umanjena tačnost rezultata ili promijenjena metoda i princip tog proračuna.

Potrebno je objasniti na koji je način pisac ovog članka smanjio broj jednadžbi Cimerman-Dila od pet na samo dvije, i time ujedno pokazati da ni tačnost ni metodologija nisu ni najmanje okrnjene.

Izradom tablice II, u kojoj su dane vrijednosti Dil-ovog izraza za krutost pragova D sa raznim dimenzijama na našim normalnim i uzanim prugama, uz razne vrijednosti koeficijenta podloge c (tabela I), otpala je potreba da se rješavaju Dil-ove jednadžbe br. 1 (v. sl. 1a) za krutost praga $D = 2 \cdot c \cdot b \cdot ü$.

Jednadžba (2) Cimerman-Dila eliminirana je na taj način što je ona uvrštena u njihovu jednadžbu (3). Tako je bila dobivena jednadžba (1) brzog postupka KZ.

$$\gamma = \frac{B}{D} = \frac{6 \cdot E \cdot J}{a^3 \cdot D} = \frac{6 \cdot E}{a^3} \cdot \frac{J}{D} = \frac{A \cdot J}{D}, \text{ gdje je } A = \frac{6 \cdot E}{a^3}.$$

Prema tome je A funkcija samo razmaka pragova a. U tabeli III dane su vrijednosti A za sve moguće razmake pragova od 50 do 109 cm.

Jednadžbe (4) i (5) Cimerman-Dila svode se na jednadžbu (2) brzog postupka KZ na taj način da je u jednadžbu (5) uvršten izraz za moment *M* iz njihove jednadžbe (4) (v. sl. 1a). Tako je dobivena jednadžba (2) brzog postupka KZ (v. sl. 1c).

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1}{W} \cdot \frac{8\gamma + 7}{4\gamma + 10} \cdot \frac{G \cdot a}{4} = \frac{8\gamma + 7}{4(4\gamma + 10)} \cdot \frac{G \cdot a}{4} = \frac{N \cdot G \cdot a}{W}, \text{ gdje je } N = \frac{8\gamma + 7}{4(4\gamma + 10)}$$

Vrijednosti ovog izraza za veličinu *N* izračunate su za razne vrijednosti γ u širokom rasponu od 0,025 do 9,00 i dane su u tabeli IV. Ovaj raspon zadovoljava s potrebnom tačnošću sve slučajeve koji mogu doći u obzir na normalnim i uzanim prugama.

Pritisak kotača *G*, razmak pragova *a* i moment otpora šinje *W* uzimajući u obzir njezinu istrošenost zadani su u svakom konkretnom slučaju.

Iz gornjeg proizlazi da proračun po Cimerman-Dilu nije ni najmanje okrnjen ili u principu preinačen, nego je samo ubrzan i pojednostavnjen. Tabele II, III i IV zamijenile su jednadžbe 1, 2 i 4 Cimerman-Dila, tj. baš te jednadžbe za koje se najviše potroši vremena.

Dopuštena naprezanja po Cimerman-Dilu koja važe i dalje dana su u tabeli V.

$$L = \sqrt[4]{\frac{4.E_p.J_p}{c.b}} \text{ ......(1)} \qquad D = \frac{c.b}{K[\eta_p]} \text{ ......(6)}$$

$$K = \frac{1}{L} \text{ ......(2)} \qquad \gamma = \frac{B}{D} \text{ ......(7)}$$

$$B = \frac{6.E_š.J_š}{a^3} \text{ ......(3)} \qquad M = \frac{8\gamma+7}{4\gamma+10} \cdot \frac{G.a}{4} \text{ ...(8)}$$

$$\lambda = \frac{l}{L} \text{ ......(4)} \qquad \sigma = \frac{M}{W_š} \text{ ......(9)}$$

$$\rho = \frac{r}{L} \text{ ......(5)}$$

Sl. 1a: Devet jednadžbi »Cimerman«

$$D = 2.c.b.\ddot{u} \text{ ....(1)} \qquad M = \frac{8\gamma+7}{4\gamma+10} \cdot \frac{G.a}{4} \text{ ..(4)}$$

$$B = \frac{6.E_š.J_š}{a^3} \text{ ....(2)} \qquad \sigma = \frac{M}{W_š} \text{ ......(5)}$$

$$\gamma = \frac{B}{D} \text{ ......(3)}$$

Sl. 1b: Pet jednadžbi »Cimerman«

$$\gamma = \frac{A.J_š}{D} \text{ ......(1)}$$

$$\sigma = \frac{N.G.a}{W_š} \text{ .....(2)}$$

D-vidi Tab. II.
A-vidi Tab. III.
N-vidi Tab. IV.

Sl. 1c: Dvije jednadžbe »Cimerman«

1. PRIMJER

Može li se dopustiti prevoz kola s osovinskim pritiskom od 16 tona prugom sa šinjama *C* 34,5 kg/m koje su visinski istrošene 10 mm. Razmak pragova 2,50—15/25 iznosi 105 cm.
Zastor je od tučenca, a brzina vožnje je 50 km/s.

RJEŠENJE

Prema tabeli 1a je koeficijent podloge $C = 15$ kg/cm³

Prema tabeli II je krutost praga . $D = 37500$ kg

Iz podataka o šinjama imamo $J = 734$ cm⁴ i $W = 116$ cm³

Pritisak kotača . . . . . . $G = 8000$ kg

Prema tabeli III . . . . . $A = 0{,}202$

Prema jednadžbi (1) imamo

$$\gamma = \frac{A \cdot J}{D} = \frac{11{,}4 \cdot 734}{37500} = 0{,}233.$$

Prema tabeli IV imamo za $\gamma = 0{,}225$, što je veoma blizu, $N = 0{,}202$.

Prema jednadžbi (2) bit će napon u šinji

$$\sigma = \frac{0{,}202 \cdot 8000 \cdot 105}{116} = 1462 \text{ kg/cm}^2,$$

što zadovoljava, jer je prema tabeli V za $v = 50$ km/s dopušteno 1500 kg/cm².

2. PRIMJER

Ako bi uz sve ostale uvjete prethodnog primjera pruga bila u šljunku, bio bi koeficijent podloge $c = 5$ kg/cm³, te bismo dobili prema jednadžbi (1)

$$\gamma = \frac{11{,}4 \cdot 734}{12500} = 0{,}669, \; N = 0{,}244.$$

U ovom slučaju bio bi napon u šinji

$$\sigma = \frac{0{,}244 \cdot 8000 \cdot 105}{116} = 1767 \text{ kg/cm}^2.$$

Takav napon bio bi znatno veći od dopuštenog, koji za brzinu $V = 50$ km/s iznosi 1500 kg/cm².

Međutim, prevoz bi se u ovom slučaju mogao dopustiti sa $V = 30$ km/s, jer je kod te brzine dopušten napon od 2000 kg/cm².

VRIJEDNOSTI KOEFICIJENTA PODLOGE *C* SAMO S OBZIROM NA ZASTORNI MATERIJAL

Tabela Ia

Vrsta zastora	C u kg/cm³
Pijesak	3
Šljunak	5
Tucanik krupnoće 20—25 mm	8 do 10
Tucanik krupnoće 35 do 70 mm	15

VRIJEDNOSTI KOEFICIJENTA PODLOGE *C* S OBZIROM NA VRSTU ZASTORA I NA KVALITET DONJEG STROJA I TLA PREMA ING. HANKERU

Tabela Ib

Zastorni materijal	Kvalitet donjeg stroja i tla		
	slab	dobar	vrlo dobar
Šljunak	5	10	15
Tucanik	5	15	25

OPASKE

— U slabi materijal ulaze: mokra glina, ilovača, treset i mulj.

— U vrlo dobar ulaze: čvrsti zbijeni šljunak i stijena.

— U dobar materijal ulazi sve ostalo.

— Vrijednosti u tabeli važe za pruge u usjeku ili na nasipu do 1,0 m visine. Sa porastom visine nasipa od 1,0 do 3,0 m smanjuje se utjecaj tla i prevladava utjecaj nasipa, koji je kod još većih visina jedini mjerodavan.

DOPUŠTENI NAPONI U ŠINJI U ZAVISNOSTI O BRZINI VOŽNJE

Tabela V

Brzina vožnje u km/s	Dopušteni napon u šinji u kg/cm²
100 i više km/s	1100 kg/cm²
više od 60 do 80 km/s	1300 kg/cm²
više od 40 do 60 km/s	1500 kg/cm²
40 i manje km/s	2000 kg/cm²

TABELA VRIJEDNOSTI D = 2. c. b. ü ZA RAZNE DIMENZIJE PRAGOVA

Tabela II

Dimenzije pragova	Vrijednosti *D* za razne koeficijente podloge *c*				
	5	10	15	20	25
2,60—16/26	14300	28600	42900	57200	71500
2,60—15/25	13750	27500	41250	55000	68750
2,50—15/25	12500	25000	37500	50000	62500
2,50—14/24	12000	24000	36000	48000	60000
2,30—14/22	8800	17600	26400	35200	44000
2,30—14/20	8000	16000	24000	32000	40000
1,80—14/22	8360	16720	25800	33440	41800
1,60—14/20	8800	17600	26400	35200	44000
1,50—13/20	7000	14000	21000	28000	35000

TABELA VRIJEDNOSTI A ZA RAZNE VRIJEDNOSTI RAZMAKA PRAGOVA *a*

Tabela III

a	A	a	A	a	A	a	A
50	105,6	65	48,1	80	25,8	95	15,4
51	99,5	66	45,9	81	24,8	96	14,9
52	93,9	67	43,9	82	23,9	97	14,5
53	88,7	68	42,0	83	23,1	98	14,0
54	83,8	69	40,2	84	22,3	99	13,6
55	79,3	70	38,5	85	21,5	100	13,2
56	75,2	71	36,9	86	20,7	101	12,8
57	71,3	72	35,4	87	20,0	102	12,4
58	67,6	73	33,9	88	19,4	103	12,1
59	64,3	74	32,6	89	18,7	104	11,7
60	61,1	75	31,3	90	18,1	105	11,4
61	58,1	76	30,1	91	17,5	106	11,1
62	55,4	77	28,9	92	16,9	107	10,8
63	52,8	78	27,8	93	16,4	108	10,5
64	50,3	79	26,8	94	15,9	109	10,2

VRIJEDNOSTI *N* ZA RAZNE VRIJEDNOSTI γ

Tabela IV

γ	N	γ	N	γ	N	γ	N
0,025	0,178	0,950	0,264	2,30	0,331	4,30	0,380
0,050	0,181	1,00	0,268	2,35	0,332	4,40	0,382
0,075	0,184	1,05	0,271	2,40	0,334	4,50	0,384
0,100	0,187	1,10	0,274	2,45	0,336	4,60	0,386
0,125	0,190	1,15	0,277	2,50	0,337	4,70	0,387
0,150	0,193	1,20	0,280	2,55	0,339	4,80	0,389
0,175	0,196	1,25	0,283	2,60	0,341	4,90	0,390
0,200	0,199	1,30	0,286	2,65	0,342	5,00	0,392
0,225	0,202	1,35	0,289	2,70	0,344	5,10	0,393
0,250	0,205	1,40	0,292	2,75	0,345	5,20	0,394
0,275	0,207	1,45	0,294	2,80	0,347	5,30	0,396
0,300	0,210	1,50	0,297	2,85	0,348	5,40	0,397
0,325	0,212	1,55	0,299	2,90	0,349	5,50	0,399
0,350	0,215	1,60	0,302	2,95	0,351	5,60	0,400
0,375	0,217	1,65	0,304	3,00	0,352	5,70	0,401
0,400	0,220	1,70	0,306	3,10	0,355	5,80	0,402
0,425	0,222	1,75	0,309	3,20	0,357	5,90	0,403
0,450	0,225	1,80	0,311	3,30	0,360	6,00	0,404
0,500	0,229	1,85	0,313	3,40	0,362	6,20	0,407
0,550	0,234	1,90	0,315	3,50	0,365	6,40	0,409
0,600	0,238	1,95	0,317	3,60	0,367	6,60	0,411
0,650	0,242	2,00	0,319	3,70	0,369	6,80	0,413
0,700	0,246	2,05	0,321	3,80	0,371	7,00	0,414
0,750	0,250	2,10	0,323	3,90	0,373	7,50	0,419
0,800	0,254	2,15	0,325	4,00	0,375	8,00	0,422
0,850	0,257	2,20	0,327	4,10	0,377	8,50	0,426
0,900	0,261	2,25	0,329	4,20	0,379	9,00	0,429

NA AVIGNONSKOM MOSTU

Ing. **Kruno Tonković**, Zagreb

Sur le pont d'Avignon
L'on y danse, l'on y danse
. . . .
Désommais sans bac ni bateau
A son aise on peut passer l'eau

Mnogo je ostataka velikih rimskih građevina rasijano u području Arlesa, Nîmesa i Avignona. Ima tamo raznih zgrada, kazališta, vodovoda, mostova, kamenih ploča cesta izbrazdanih dubokim kolotečinama. Ali, mene je tada kod Avignona više interesiralo da vidim jedan tisuću godina mlađi objekt, most od kojeg je ostala općenito poznata samo jedna pjesmica. Danas pjesmica za školsku djecu, kao jedan od dokaza da je za popularnost nekog mosta mnogo odlučnija i neka slatka, pa i naivna pjesmica o njemu nego sam most građevina kao takva.

graditeljima mostova. Jedini, za njega legenda kaže da je dobio čak od Boga nalog da izgradi taj most.

Historijski podaci govore da je most bio građen od 1177. do 1185., po nekima i do 1188. Recimo da je rad trajao kojih deset godina. Dug period, ta to je otprilike trećina djelatnosti jednog graditelja; nije čudo dakle da je Bénézet umro nekoliko godina prije dovršetka mosta. No tko za takve podatke pita i tko je pitao od onih koji su na gotovom mostu samo plesali i pjevali:

Messieurs les abbés font comm'ça
Et plus encore comm'ça
Comme faisant prêchi prêcha
Puis s'arrêtant a l'unisson
Chacun salue à son façon



Sl. 1

Le pont étant bien étrenné
Chez soi chacun est retourné

Da, na Rhone-i krasnoj, širokoj rijeci sagradili su redovnici iz Vivaroisa kameni most. Kaluđerski red te bratije bavio se korisnim svjetovnim poslom, građenjem i održavanjem mostova. Bénézeta, njihovog glavnog graditelja proglasili su i svetim. Neka ga, to je koliko znadem jedini svetac među

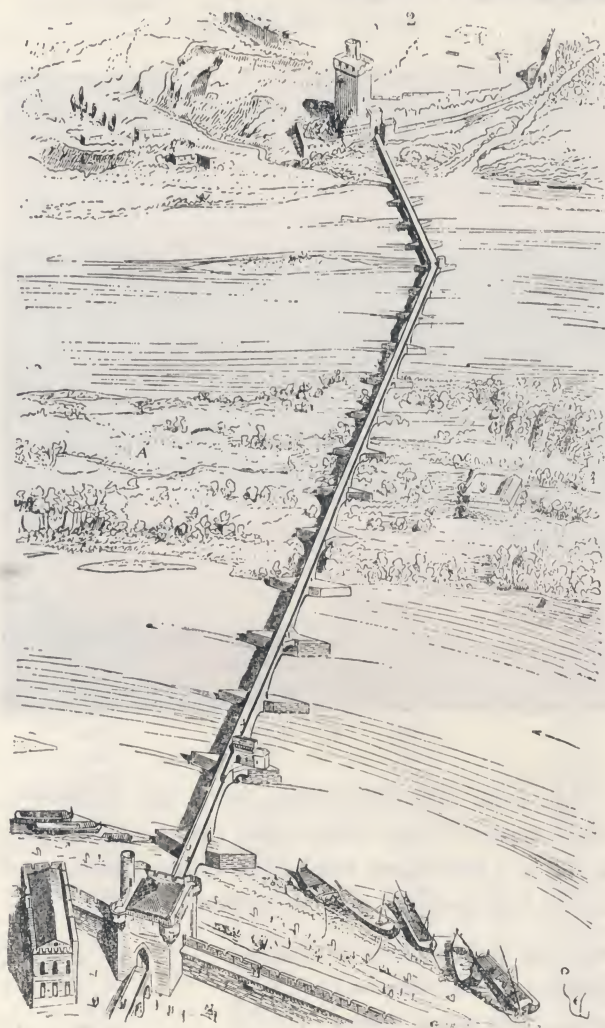
Ali, most dug 600 metara, širok oko 5 metara, bio je sigurno tako velika, tako ravna i tvrda ploha da je u Srednjem vijeku na njemu uistinu bilo mjesta i za plesanje. Svi su to mogli činiti:

Pa se na avinjonskom mostu
plesalo i plesalo od veselja
jer se otada moglo rijeku
prijeći bez splavi i čamaca.



Sl. 2

Dok je stajao tako stotine i stotine godina, most su zadesili razni događaji. Sagrađen isprva bez kula, dobio je kasnije dvije, a 1234. dobio je i kapelicu sv. Nikole, sagrađenu u spomen brata Bénézeta, koji je u njoj i pokopan.



Sl. 3

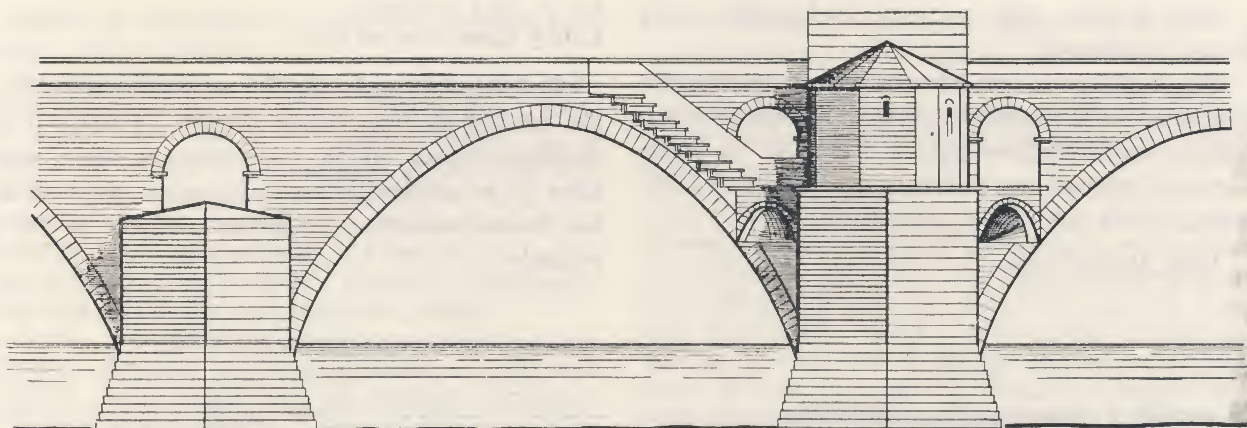
Kasnije su naišli drukčiji odnosi, pa je tako krajem XIV stoljeća papa Bonifacije IX dao porušiti dio mosta, početkom XV stoljeća rušili su ga sami Avinjonci, bojeći se žitelja s druge strane rijeke. Konačno je i rijeka učinila svoje i početkom XVII stoljeća porušila dio mosta, a od 1670. stoje do danas njegova četiri otvora.

Puis s'arrêtant a l'unisson
Chacun salue à son façon

Moglo bi se pitati, što je to toliko interesantno za nas na toj ruševini od mosta. Kratko rečeno, to bi bilo ovo:

Dojam koji stječemo s fotosa mnogo puta se znatno razlikuje od utiska objekta u prirodi. A ruševine — te, kažu, često bolje izgledaju nego objekt u svom punom sjaju, jer je mašta profinjeniji izazivač utisaka od sušte neposredne realnosti. Zatim, na tim kamenim mostovima Srednjeg vijeka osobitosti leže u gdjekad bizarnim nesimetričnostima, u nepravilno ili nejednako razmještenim otvorima i otvorićima, u osebujnoj raspodjeli masa. Uslijed teškoća oko temeljenja i temelja ti mostovi imaju duge i široke stupove, pa se — oblikovno interesantno — težište plohe koju čini vijenac i intrados svoda nalazi vrlo nisko.

Svodovi avinjonskog mosta nemaju arhivolta ni drugih sitnih oblikovnih detalja, na mostu nema ukrasa. Zanimljivo je to, jer se čuje mišljenje da na mostovima treba izostaviti svaki elemenat koji nije prijeko, suštinski potreban za osnovnu njegovu namjenu, da su takvi elementi jalovi i sitničavi.



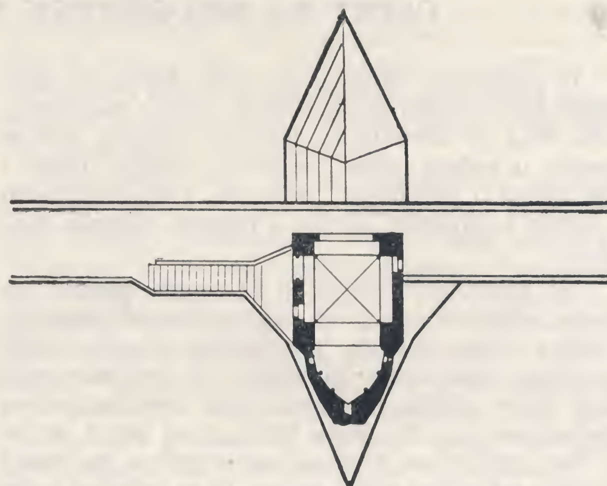
To su svakako dovoljno zanimljivi podaci koji nas mogu privući tom starom ruševnom mostu.

I na samom preostalom dijelu mosta vidi se već izdaleka opći utisak nepravilnosti i »bezakonja«. Može da se čovjek naslađuje u raspodjeli masa toga mosta, iako avinjonski most u stvarnosti ne izgleda velik, a kapelica je na njemu sitna. Možda tome doprinosi obilnost vode rijeke Rone, možda relativno veliki klesanci zidova. Ipak, najveći otvor dosiže 33 metra. Svodovi su splošteniji od standardnog »rimskog« polukruga, ali su zidani u četiri odjelita prstena kao i svodovi obližnjeg, tisuću godina starijeg, Pont du Garda.

Prilazeći bliže nameće nam se pitanje, može li se taj most smatrati pozitivnim prilogom naziranju da su profilacije na kamenim mostovima suvišne.

Nisu li ipak na primjer one fine, mogli bismo reći i nježne profilacije rimskih ili naših dubrovačkih mostova poželjnije.

Nije li ovaj ovdje most nekako gladan?



Sl. 4



Sl. 5



Sl. 6

Kao da još danas čovjek čuje drvene cokule svetog Bénézeta kako tuckaju po mostu. Gradi se most, svaki novčić treba dvaput okrenuti prije nego što se on izda.

Ali most je stvoren da dugo traje, on eto traje — kako ja da je — već skoro tisuću godina, a za tako dugi vijek nije trebala biti odlučna samo nasušna potreba.

Nije li ovdje bila pretvrda redovnička ruka Frères pontifes-a?

Jer, koliki su u tom istom vijeku drugi vjernici godinama dubli raskošne, ukrasne i samo ukrasne, kamene svece, njihove haljine i štapove za crkve i crkvice. Razumljivo, reći ćete ono je bilo za život vječni, a ovo tek toliko da se živi.

Ipak, unatoč toga:

Sur le pont d'Avignon
L'on y danse tous en rond

I plesalo se i radovalo, jer se preko mosta moglo udobno stići na drugu stranu. Za neimaštinu Srednjeg vijeka to je bilo ogromno djelo, tako silno da je zavrijedilo svoju pjesmicu. Kako je sitan morao pred njim biti čovjek »bogac« Srednjeg vijeka!

S naših i inostranih gradilišta

OSVRT NA ISKORIŠTENJE MEHANIZACIJE U OPERATIVI

U posljednje vrijeme sve više dolazi do upotrebe kod izvedbi građevinskih radova mehanizacija, koja je naročito za zemljane radove, koji se izvode u većem obimu, preuzela vodeću ulogu i već skoro u potpunosti istisnula zastarjeli način izvedbe kariotama, kolima i ručnom radnom snagom.

Na žalost primjećuje se da se pri izvedbi radova, pogotovo zemljanih radova ne vodi dovoljno računa o racionalnom iskorištenju strojeva. Cilj je ovog razmatranja da ukaže na one momente koji bitno utječu na rentabilitet izvedbe radova mehanizacijom, što može biti i u toj mjeri da izvedba strojevima postane nerentabilna pa čak i skuplja od ručne radne snage; to se nažalost često događa, pa o tome svaka organizacija koja izvodi takve radove treba da povede računa.

1. IZBOR MEHANIZACIJE — Primijećeno je da se pri izvedbi radova vrlo često nailazi na sastav mehanizacije koji ne odgovara procesu rada, pa se vidi da je mehanizacija nabavljena bez prethodnog temeljitog studiranja radnog procesa onih radova koji se izvode. Vrlo često se može vidjeti na terenu da pojedini strojevi vrše operacije za koje uopće nisu predviđeni, niti je takav rad rentabilan; konkretno, prebacivanje zemlje bagerima po nekoliko puta da bi se masa prenijela s jednog mjesta na drugo, a to samo radi toga jer u sastavu mehanizacije ne postoje odgovarajući strojevi.

2. OBIM RADOVA. Dešava se kod neiskusnijih rukovodilaca (kojima vjerojatno nije još poznata struktura cijene koštanja efektivnog sata rada pojedinog stroja) da se teški strojevi upućuju za izvedbu vrlo neznatnih količina radova, tako da transportni troškovi postaju daleko veći od svih ostalih troškova, a time i cijena izvedbe daleko skuplja i od rada ručnom radnom snagom.

Bilo je takvih slučajeva da je bager upotrebljen za iskop manjeg kanala koji je ručno kopan, ali se u dubljim partijama upotrebljava bager za izbacivanje zemlje na 3—4 m visine; pri tom su 2 kubikaša tovarila zemlju u kašiku, a za to vrijeme je bager čekao na utovar. O organizaciji rada takvih slučajeva mislim nije potrebno govoriti.

3. ODRŽAVANJE STROJEVA I EKONOMSKI VIJEK TRAJANJA. Imali smo prilike vidjeti da su pojedine organizacije na gradilišta dopremile potpuno neispravne strojeve, koji ne samo što nisu bili sposobni za rad nego se čak nije ni isplatilo vršiti popravke na njima, pa su kasnije i sama poduzeća uvidjela neumjesnost takvih postupaka i prodala su te stare strojeve kao već dotrajale i nerentabilne za rad. Pri tome su se morali nepotrebno platiti troškovi transporta, koji nisu bili baš mali. Općenito je međutim zapaženo da se ne vodi dovoljno brige o održavanju mehanizacije i da opravak strojeva traje vrlo dugo, pa često strojevi zbog neznatnih opravaka, koji bi se mogli izvršiti u najkraćem roku, traju dulje vremena jer opravke spadaju u nadležnost drugog sektora rada. Svakako bi trebalo razmotriti i organizaciju unutar samih poduzeća, jer ne postoji baš najbolja saradnja, a ni odnosi između gradilišta i strojnog parka (to pogotovo pri prelazu na rad po ekonomskim jedinicama). Uzevši u obzir i neopremljenost organizacija potrebnim terenskim radionicama, jasno je da time pada i iskorištenje strojeva, a time i ekonomičnost rada s njima.

4. NEDOVOLJNO VREMENSKO ISKORIŠTENJE I SLABA KONTROLA RADA. — Kod kalkulacija rada strojevima treba voditi računa o tome da cijena rada bude što manja, što zavisi o racionalnoj upotrebi strojeva. Vrlo često se dešavalo da su pojedine organizacije teško uviđale kako je neophodno potrebno da strojevi imaju radno vrijeme od 16 sati dnevno, tj. rad u dvije smjene, ukoliko strojevi ne rade tako, postiže se oko 1000 efektivnih sati godišnje, pa su troškovi otplate anuiteta, opravaka i ostali troškovi podijeljeni na manji broj efektivnih sati i daju veću cijenu nego bi ona morala dati. I danas postoji dosta veliki broj organizacija gdje se radi samo s jednom smjenom,

i sasvim je prirodno da troškovi po jedinici rada postaju skoro dvostruki.

Tu odmah treba naglasiti da radove treba akordirati, i to pravilno akordirati, jer i tu dolazi često do nepravilnih odnosa u plaćanju zarada, pa se dešava da uslijed loših postavki pojedini strojari (mladi ljudi od oko 20—30 godina) zarađuju i po 80 000 do 100 000 din. mjesečno, što je dokaz loših postavki rukovodećeg osoblja, a ima za posljedicu migraciju stručnih kadrova i stvaranje nezadovoljstva kod ostalih koji su normalno plaćeni.

Velik nedostatak je svakako nestašica organiziranog stručnog strojarskog nadzora, koji se u svakom slučaju isplati, jer su troškovi nadzora i brze intervencije daleko manji od koristi koja se time dobiva. Često se međutim nailazi kod rukovodećeg kadra na prilično nerazumijevanje o potrebi tog nadzora i davanju svih potrebnih sredstava (prevozno sredstvo) bez kojih je takav nadzor nemoguć, uslijed čega može doći i do nerentabilnosti iskorištenja mehanizacije.

Često se primjećuje nebriga o strojarima, tako da oni nisu opskrbljeni u pogledu najosnovnijih potreba kao što su nastambe, prehrana, dolazak i odlazak s rada. Opaženo je da malo rukovodilaca gradilišta vodi računa o uvjetima pod kojima rade strojari i da ih je malo npr. sjelo ljeti u bagersku kabinu, pa da uvide kako je neprekidan rad kroz 8 sati neizdrživ bez štetnih posljedica. Prema tome treba voditi računa da se odrede smjene tako da radno vrijeme bude 2 × 4 sata, s prekidom od 4 sata, jer je evidentno da opada moć koncentracije, a time i efekat rada ukoliko bi strojar radio skroz jednu smjenu. Kako se radovi obično vrše izvan naselja, treba strojarima omogućiti da se odmore u nastambama i da se opskrbe potrebnom hranom i pitkom vodom. Vrlo često su strojari prepušteni sami sebi i često pješače po sat dva do stroja, čime opada učinak njihovog rada,jer dolaze već izmoreni na posao.

5. NEDOVOLJNA EVIDENCIJA RADA. Primijećeno je da se u većini slučajeva ne vodi stručna evidencija rada niti se prati rad svakog pojedinog stroja, uslijed čega dolazi do toga da pojedine organizacije nemaju uvida koliko ih rad pojedinog stroja stoji a koliko je privredio, niti imaju kriterij za ocjenu u čemu su nedostaci kod rada strojeva, tj. gdje treba nastojati da se intervencijom popravi stanje i pojeftini rad. Uglavnom se prate obično ukupni troškovi, tj. koliki je utrošak a kolika dobit, bez neke ozbiljnije analize pojedinih vrsta troškova, što je zapravo najbitnije za ocjenu rada strojeva. Isto tako se ne vodi dovoljno brige ni o iskorištenju strojeva, uslijed čega dolazi do povećanja cijena radova.

Organizacije koje imaju mehanizaciju trebale bi voditi računa o tome da imaju dobro organizirano vođenje evidencije o efektu rada strojeva. Na taj način se mogu uočiti nedostaci eksploatacije svakog stroja, pa je moguća i povremena intervencija radi otklanjanja uočenih nedostataka. Takav način poslovanja, tj. pomoću dobro organizirane stručne evidencije rada strojeva, omogućit će racionalnu eksploataciju strojeva, kao posljedica toga uslijedit će sniženje cijena radovima što bi sigurno bilo značajno za privredu zemlje.

Ing. **Franjo Jung**

Kratke vijesti

ODLUKA O ZAŠTITI GRADSKIH CESTA

Oba vijeća Narodnog odbora općine Šibenik donijela su, još prošle godine, Odluku o održavanju i zaštiti svih vrsta gradskih cesta čije su odredbe trebale stupiti na snagu početkom ove godine. Pošto do tog vremena kirijaška i ostala zaprežna vozila nisu zaštićena gumenim odnosno pneumatičnim točkovima, odluka će se — na njihovu molbu primjenjivati od 1. IV o. g.

M. M.

ŠIBENSKA LUKA DOBIJA JOŠ JEDNU DIZALICU

Na novoj obali »Rogač«, gdje su već ranije montirane dvije mosne dizalice, započeli su radovi na montaži treće portalene dizalice. Ona će biti smještena neposredno uz samu obalu jer je podesnija za istovar pojedinih tipova brodova, dok će se mosne dizalice upotrebljavati za teže predmete i radove stovarišta.

Istovremeno građevno poduzeće »Izgradnja« minira podmorski greben između obale »Rogač« i »Dobrika«, najdublje u šibenskoj trgovačkoj luci. Ovim će se odstraniti greben-plićak koji ometa pristajanje brodova na ovoj tako važnoj obali, koja prima najveće brodove odnosno brodove s najvećim gazom.

M. M.

ZAVRŠIT ĆE SE UREĐAJ ZA SINTEROVANJE

U tvornici elektroda i ferolegura u Šibeniku završit će se izgradnja sinter uređaja. Građevinski radovi iznosit će 650 miliona dinara. Ove godine osigurana su sredstva u iznosu od 300 miliona.

To je jedan od glavnih objekata ove tvornice. Zbog nedostatka financijskih sredstava on nije bio završen prije nekoliko godina, tako da se za izgrađene peći, koje su već u pogonu, doziranje rudače vrši ručnim mjerenjem na primitivan način.

U sklopu sinter uređaja završit će se rudni dvor, bunkeri za rudnu i finu obradu rudače, zgrada i hala za sinterovanje, uređaj za drobljenje, sušara, posebni dimnjaci, prilazne ceste i savremeni sanitarni čvor sa garderobom i blagovaonicom.

Svu opremu uređaja isporučit će zapadnonjemačka firma Krupp. Za kratko vrijeme očekuju se projekti ove firme za drugi dio radova.

Dovršenje ove gradnje predviđa se krajem iduće godine.

M. M.

NOVA ZGRADA KOTARSKOG ZAVODA ZA SOCIJALNO OSIGURANJE

U Rijeci u Starom Gradu, na predjelu »Gomile«, sagrađena je nova zgrada Kotarskog zavoda za socijalno osiguranje. Zajedno s projektiranim novim neboderom, koji će se izgraditi na početku Supilove ulice, ona će sačinjavati jednu arhitektonsku cjelinu.

Zgrada ima prizemlje i 2 kata. U prizemlju će biti smještene prostorije za 4 liječničke komisije s potrebnim čekaonicama i velika sala sa šalterima kamo će dolaziti osiguranici radi ostvarivanja svojih prava iz zdravstvenog osiguranja. U prvom katu nalazit će se mirovinski i invalidski odjeli s likvidaturom svih penzija, a u II katu uprava zavoda s manjom dvoranom za službene stranke, odsjek za dodatak na djecu, kao i likvidatura tog dodatka, računovodstvo i ostale manje službe zavoda. U zgradi će biti i prostorije za sindikalnu podružnicu, u kojima će ovaj kolektiv moći mnogo povoljnije razvijati svoj društveno-politički rad.

Objekat je savremeno izgrađen. Naročito su lijepo uređene čekaonice, a i sve ostale prostorije, tako da će u toj ustanovi biti moguć normalan i efikasniji rad u provođenju socijalnog osiguranja.

Radove je izvelo Građevno poduzeće »RJEČINA« iz Rijeke, po projektu projektanta ing. arh. Josipa Uhlika iz Zagreba. **Ma.**

SUVREMENA OSNOVNA ŠKOLA

U cilju efikasnijeg i boljeg školovanja i poboljšanja školskog prostora sagrađena je u Rijeci u ulici Ive Marinkovića i na svečan način predata upotrebi suvremena osnovna škola, koja nosi ime prvoborca ovog kraja »Josip Brusić«.

Investitor gradnje objekta bio je bivši NOO Stari Grad, uz pomoć Gradskog fonda za stambenu izgradnju. Izvođač radova bilo je Građevno poduzeće »Jadran« u Rijeci, a projektant ing. arh. Branko Pavoković iz projektnog biroa »Rijekaprojekt«, Rijeka.

Škola ima prizemlje i 2 kata i raspolaže sa 14 velikih učionica, pomoćnim školskim prostorom i dvoranom.

Za gradnju i opremu objekta utrošeno je 250,000.000 dinara. **Ma.**

DRUGI POSLOVNI NEBODER U RIJECI

Tek su uklonjene osnovne poteškoće na putu izgradnje prvog riječkog nebodera (u Supilovoj ulici), a već se u javnim privrednim krugovima u gradu misli na gradnju drugog poslovnog nebodera. Određena je i njegova lokacija ,dok su na papir bačene i prve idejne skice. Po toj lokaciji i skicama, jedan od najcentralnijih dijelova grada dobio bi dostojan izgled. **Ma.**

SUVREMENA TVORNICA GRAĐEVINSKIH ELEMENATA

Na Batajničkoj cesti kod Zemuna podiže građevinsko poduzeće »Rad« iz Beograda suvremenu tvornicu za proizvodnju građevnih elemenata namijenjenih stambenoj izgradnji.

Zgrada tvornice se već završava i počela je montaža proizvodnih uređaja. Nova tvornica će proizvoditi tzv. tankozidne elemente, šuplje opeke i druge elemente koji se primjenjuju u stambenoj izgradnji. U maju počinje radom probni pogon. Tvornica će biti automatizirana, pa će raditi s minimalnim brojem radnika. Računa se da će godišnja proizvodnja iznositi oko 30 milijuna građevnih elemenata.

R. P.

INTENZIVNA IZGRADNJA U NOVOM SADU

Novi Sad sve se više izgrađuje u visinu. Lijepe zgrade buduće univerzitetske četvrti i tri desetokatne stambene kule na Limanu, kao i niz novih završenih i nezavršenih zgrada na Beogradskom keju i keju »Moše Pijade«, približuju grad Dunavu.

Završen je konkurs za idejno urbanističko rješenje produžetka Bulevara Maršala Tita — avenije koja predstavlja najsuvremeniji i najljepši detalj grada. Prvu nagradu dobili su istaknuti Novosadski arhitekti S. i M. Đorđević. Oni su predvidjeli da desna strana produženog dijela bulevara počne dvanaestokatnom kulom od metala i stakla. Iza tog suvremenog objekta pružala bi se od bijelog mramornog nebodera nove pošte duga »horizontala«, petokatnica sa poslovnim prostorijama i lokalima. Lokali se predviđaju za jednu veliku univerzalnu robnu kuću, za robnu kuću predmeta za djecu, za ekspresni, mliječni i kafe-restoran, itd. Iznad svih ovih lokala projektanti su postavili jednu lijepu nadstrešnicu, a između drveća, pored kolovoza, prostor za parkiranje. U jednoj od poslovnih zgrada na bulevaru bit će uređena i kinodvorana sa 800 sjedišta.

Već je napravljen operativni plan kada će se što od starih i dotrajalih zgrada rušiti da ustupi mjesto lijepim višekatnicama na novom bulevaru.

Do kraja ove godine izvršit će se sistematske pripreme za kompleksnu gradnju desne strane bulevara. Dok ove pripreme budu obavljane, lijeva strana novog produžnog dijela bulevara Maršala Tita dobit će svoj konačni lik. Tu su već podignute nove zgrade SNO-a i Poljoprivredne banke, a na njih se nadovezuju nova zdanja Pokrajinske trgovinske komore, DOZ-a i jedne poslovne zgrade Izvršnog vijeća APV, dok je otpočela izgradnja zgrade Komunale banke.

Uporedo sa izgradnjom zgrada za ovaj administrativni centar Novog Sada gradit će se i trotoar i kolovoz, kako bi se dograđeni dio bulevara što prije osposobio za saobraćaj.

Kada svi radovi budu konačno gotovi, najljepša novosadska ulica — Bulevar Maršala Tita — prostirat će se od starog dunavskog mosta sve do nove pošte u kilometar dugoj i pravoj traci, širokoj 45 m, uljepšanoj skverovima i drvoredima.

Od palače nove glavne pošte ova velika gradska saobraćajnica skretat će poludesno i izbijati na najdužu i najprometniju ulicu JNA, a od ove će, preko Šafarikove ulice, povezivati grad sa gotovo svim glavnim putovima Bačke i Banata.

Novi Sad je ušao u razdoblje veoma intenzivne izgradnje. *R. P.*

LANI — 36 116 STANOVA

U 1961. god. izvođači društvenog sektora završili su ukupno 36 116 stanova. Krajem decembra prošle godine bilo je još nezavršenih 52 125 stanova. Najviše je sagrađeno dvosobnih stanova, a najmanje garsonijera.

Ako se broj izgrađenih stanova uporedi sa prethodnim godinama, vidjet će se da je stambena izgradnja sve intenzivnija. Tako su npr. 1958. izvođači društvenog sektora ukupno izgradili 20 245 stanova, 1959. već 25 781, a 1960. god. 29 115 stanova.

Prema zadacima društvenog plana za ovu godinu u društvenom sektoru treba da se izgradi oko 54 000 stanova.

Prosječna površina 18 952 dvosobna stana sagrađena u prošloj godini iznosi oko 53 m² po stanu. Jednosobnih stanova sagrađeno je lani 8523, trosobnih 5225, garsonijera 1991, itd.

R. P.

GENERALNI URBANISTIČKI PLAN LJUBLJANE

Krajem februara metropola Slovenije dobila je generalni urbanistički plan. Na »Gospodarskom razstavišču« bile su izložene makete i skice da bi se građani upoznali sa osnovnim smjernicama plana. U knjizi utisaka upisalo je svoje mišljenje više od 15.000 građana.

U njihovim opaskama bilo je i vrlo ozbiljnih prigovora. Na plenumima triju stručnih udruženja, odr-

žanim poslije otvaranja javne diskusije, također je bilo zamjerki, od kojih su neke ocijenjene kao veoma umjesne.

Najznačajnije primjedbe odnose se ne na konkretna tehnička rješenja već na neka predviđanja. Mnogima se ne sviđa nastojanje projektanata da Ljubljanu pretvore u grad od 360 000 stanovnika. Suvremene težnje u svijetu pokazuju — a to se posebno osjeća u alpskim predjelima — da veliki gradovi nisu više u »modi«. Suvremene su one koncepcije koje predviđaju nove gradove i naselja na periferiji starih. Tim se uprošćavaju problemi gradskog saobraćaja i komunikacija i pruža veći radijus kretanja zaposlenim ljudima u slobodnom vremenu.

Za Ljubljanu, tvrde stručnjaci, nije potrebno da bude grad od 360 000 stanovnika kad se zna da Kranj, Kamnik i neka druga obližnja industrijska naselja već sada u stvari predstavljaju njenu periferiju. Ljubljana neće moći ni da ostvari toliki broj stanovništva dok postoje i razvijaju se tendencije da se industrijski centri i novi gradovi stalno šire i sve više apsorbiraju stanovništvo. I na kraju — vele stručnjaci — ne može u Ljubljani stanovati svaki četvrti — peti Slovenac. Stoga se predlaže da se problem još jednom obradi i razmotri i da se za grad Ljubljanu u budućnosti predvidi realni broj stanovnika, što će u velikoj mjeri smanjiti troškove realizacije urbanističkog plana.

R. P.

SIMPOZIJUM O PROSTORNOM PLANIRANJU

Dokazano je da stambena izgradnja bez »pratećih objekata« snižava standard naših naselja. Na simpozijumu o prostornom planiranju, nedavno održanom u Beogradu, prisustvovalo je oko 100 arhitekata, urbanista, ekonomista, liječnika i drugih stručnjaka za probleme gradova i naselja. Diskutiralo se o strukturi i površinama stambenih zajednica, o nomenklaturi i kapacitetima »pratećih objekata« u stambenim zajednicama, kao što su razne trgovinske radnje, servisi, škole, ambulante, dječje ustanove itd.

Konstatirano je da urbanistički planovi većine naših gradova nisu imali čvrsto određene površine za mrežu »pratećih objekata« u stambenoj zoni. Popunjavanjem praznih terena u gradu, u ovako širokom i brzom tempu izgradnje, često je prekomjerno povećana gustina stanovanja, a to je onemogućavalo izgradnju ovakvih objekata.

Suvremeni grad — istaknuto je na ovom Simpozijumu — ne može se razvijati kao u prošlosti, već zahtijeva funkcionalno i logički međusobno povezane organizirane jedinice. Stambena zajednica predstavlja osnovnu životnu ćeliju u organizaciji stambene zone jednog grada.

R. P.

OSNOVNI PRINCIP INDUSTRIJSKOG GRAĐENJA STANOVA

Novo je već nadvladalo staro. Osnovni princip industrijskog građenja jeste da pruži isti ekvivalenat stanovanja kao i »klasični« način. Drugim riječima, zidovi i tavanice ne smiju da pucaju, stolarija ne smije da se izvitoperuje, instalacije mora da besprijekorno funkcioniraju. Ako to nije postignuto — rečeno je u nedavnim diskusijama u Beogradu o građenju stanova — treba zahtijevati od graditelja da isprave greške.

Što se tiče zvučne i toplotne izolacije, ni tu ne bi smjelo da se ide ispod normativa koje pruža »dobra stara cigla«. U tome leže uzroci svih nevolja građana koji stanuju u soliterima. Naime, iako se ka industrijalizaciji stambene izgradnje ide krupnim koracima naprijed, u nas još nisu određeni normativi minimuma zvučne i toplotne izolacije. Upravljamo se po nekim njemačkim normama, no nitko nije siguran da li su one ostvarene. Projektantima je prepušteno da oni sami određuju »minimume« i »maksimume«. Ako podbace (a po svemu sudeći prilično podbacuju), tko može da ih pozove na odgovornost kad nije ni određeno kakva se izolacija mora postići.

Normativi o minimumu i maksimumu izolacije sada ne postoje. Industrijska gradnja polazi od koncepcije da sa što manje sredstava, u što kraćem roku, izgradi što veći broj stanova. Ona ne može da podnese pretjerivanja ni u kom smjeru, i zato, kad je riječ o minimumu zvučne izolacije, onda taj pojam treba shvatiti u pravom smislu. *R. P.*

* Prim. uredništva: Naš časopis je u br. 12/1959. objavio Uputstvo Sekretarijata za građevinarstvo, urbanizam i komunalne poslove IV Sabora NR Hrvatske br. 2329/1957. o zvučnoj i toplinskoj izolaciji.

MODERNIZIRANI PUT KROZ MORAVSKU DOLINU

Put Osipaonica—Svetozarevo, dio starog »Carigradskog druma« u dužini od oko 70 km, bit će asfaltiran do novembra ove godine. To su na nedavnom sastanku u Smederevu zaključili predstavnici Sekretarijata za saobraćaj NRS, Direkcije autoputa »Bratstva-Jedinstva« i predstavnici srezova Smederevo i Svetozarevo.

Kolovoz moderniziranog puta bit će širok 5 m i moći će da primi sav saobraćaj koji ide Moravskom dolinom a neće moći da se koristi Autoputom. Na taj način Moravska dolina imat će još jedan put koji će se koristiti za lokalni robni promet.

Pripreme za gradnju puta već su počele. Na prijevozu materijala radit će i mještani kao i 10 građevnih poduzeća sa Autoputa. *R. P.*

AUTOMATIZIRANA TVORNICA CEMENTA U UMAGU

U Umagu je puštena lani u rad najsuvremenija tvornica cementa, jedna od najvećih u Istri. To je istovremeno jedna od prvih tvornica u zemlji koju su domaći proizvođači izgradili od domaćeg materijala.

Dnevna proizvodnja cementa ove godine u novoj tvornici iznosi 300 t, a godišnja će iznositi 100 000 t. Tvornica je potpuno automatizirana, a zapošljava više od 300 radnika i službenika iz Umaga i okolice. Zalihe sirovina su tako reći neiscrpne, a krečni kamen od koga se proizvodi cement nalazi se u krugu tvornice.

R. P.

PLENUM SAVJETA VISOKOGRADNJE

Početkom marta je u Sarajevu održan plenum Savjeta za visokogradnje Savezne građevinske komore.

Na plenumu je istaknuto da osnovnu kočnicu za širi razvoj izgradnje stanova za tržište predstavlja neriješeno pitanje kreditiranja. Samo u izvjesnim slučajevima učinjen je pokušaj da se to pitanje riješi, ali i to je ostalo u početnoj fazi i uglavnom izolirano od sadašnjih procesa i zahtjeva.

Smatra se da se problemu stambene izgradnje ne može prići drukčije nego definiranjem stana kao potrošnog dobra koje treba proizvoditi masovno i industrijski. U vezi s tim istaknuto je da treba pronaći odgovarajući sistem koji će maksimalno stimulirati i proizvođača i potrošača da grade racionalne stanove koji će odgovarati potrebama i mogućnostima naših građana. Potrošaču se mora omogućiti da na tržištu nađe gotove stanove i da bira odgovarajući kvalitet za odgovarajuću cijenu, odnosno da se tačno rukovodi svojim potrebama i mogućnostima.

Sporo stvaranje preduvjeta za prelazak na sistem proizvodnje stanova za tržište dovodi do pogrešnog zaključka da se građevinske privredne organizacije nerado orijentiraju na takav sistem proizvodnje. Izražava se i nevjerica u njihove sposobnosti i realne mogućnosti. Smatra se da su ovakvi zaključci pogrešni jer nijedna privredna organizacija ne može svoju svakodnevnu djelatnost da zasniva na onome što još ne egzistira, već na onome što još važi — na materijalnim činjenicama i postojećim odnosima.

R. P.

IZGRADNJA INDUSTRIJSKIH I DRUGIH OBJEKATA U MAKEDONIJI

Lanjske je godine u NR Makedoniij izgradnja bila intenzivna. Tako je pušten u rad veći broj novosagrađenih industrijskih objekata, pored ostalog: postrojenja za proizvodnju kalcijum karbida i kalcijum cijanamida u elektrokemijskom kombinatu »Jugohrom«, predionice za pamučnu kardiniranu pređu u Strumici i Skopju, trikotaža u Kumanovu, tvornica obuće u Skopju i Kumanovu, tvornica gumenih proizvoda u Skoplju, četiri industrijske klaonice, kao i niz drugih objekata.

I ove godine je nastavljen intenzivan rad na izgradnji Skopske željezare, jednog od najvećih industrijskih objekata u našoj zemlji, zatim izgradnja dvaju kemijskih kombinata u Skopju, itd.

Lani je nastavljeno sa izvođenjem radova na krupnim objektima za navodnjavanje, kao i na 32 manja sistema za navodnjavanje.

Podignute su 24 nove škole, a u izgradnji se nalazi još 31 školska zgrada. Sagrađena je također 31 zdravstvena stanica, pet antituberkuloznih dispanzera i dr.

R. P.

U PAR REDAKA...

U KNINU je dovršena zgrada filijale Narodne banke. Radne su prostorije suvremeno uređene a u jednom dijelu zgrade nalaze se službenički stanovi.

U BEČEJU se gradi još jedna tvornica traktorskih i automobilskih dijelova. Ona će zahvatiti površinu od 4000 m^2, a koštat će blizu 600 milijuna dinara.

U VIŠEGRADU podižu se blizu Sokolovićeva mosta, na lijevoj obali Drine, auto-kamp i drugi turistički objekti.

STARI PANČEVAČKI MOST preko Dunava kod Beograda je demontiran i jedan njegov dio prenesen u blizinu stanice Mezgraja na pruzi Beograd—Niš, gdje će biti postavljen preko Morave.

U ZEMUNU je obnovljena kula Sibinjanin Janka, stara skoro sedam decenija. Objekt je restauriran i konzerviran. Nalazi se nad brežuljkom koji odvaja zemunski »gornji« grad od »donjeg« i dominira širokom panoramom Ratnog ostrva i Banata. Ta je »Spomen-kula« sada omiljelo izletište.

U SISKU su u toku pripreme za zidanje velike moderne škole, koja će imati 14 učionica i 7 kabineta, a moći će da primi više od 500 đaka. Ujedno će se graditi škola i u predgrađu »Galdovo«.

I CIGLA će se upotrebljavati za montažnu gradnju stanova. Počela su ispitivanja u vezi s pronalaženjem novog sistema građenja u Institutu za ispitivanje građevinskih materijala Srbije u Beogradu.

U GOSPIĆKOM KOTARU je većina putova u slabom stanju, izuzevši puteve Plitvice—Vrhovine—Otočac—Senj i Otočac—Gospić—Karlobag, koji su uglavnom asfaltirani. Putovi Plitvice—Titova Korenica—Gospić, Titova Korenica—Udbina—Lovinac—Obrovac, Gospić—Gračac i još neki su većim dijelom u takvom stanju da se ne mogu svrstati ni u četvrtu kategoriju.

U KRUŠEVAČKOM SREZU asfaltirat će se dva važna puta. Za izgradnju putova utrošit će se blizu dvije milijarde dinara. Počeli su radovi na asfaltiranju puta od Pojata (od autoputa) do Kruševca, koji je dug 25 km. Prema projektu to će biti izgradnja gotovo potpuno nove trase. Novi će put mimoići 4 željeznička prijelaza između Stalaća i Kruševca, koji su bili veoma opasni, a izgradit će se i novi most na Južnoj Moravi. Istovremeno je počela izgradnja novog puta od Kruševca do Trstenika u dužini od 28 km.

NA PODRUČJU BEOGRADA gradit će se novi stanovi i u prigradskim naseljima. Na širem gradskom području ove će se godine podići 1500 novih stanova.

U ZAGREBU, u Vlaškoj ulici, na mjestu gdje sada stoje trošne prizemnice od broja 111—113, počet će uskoro gradnja nebodera od 12 katova, koji će imati 55 dvosobnih i 11 jednosobnih stanova.

R. P.

Iz inozemnih časopisa

ODMJERA VODNOG DOPRINOSA KORISNICIMA PRIKLJUČENIH KANALA ZA ODRŽAVANJE VODOTOKA

U Narodnoj Republici Hrvatskoj osnovane su Opće vodne zajednice po slivovima glavnih vodotoka (v. rješenje Izvršnog vijeća Sabora NRH u Narodnim Novinama br. 32/1961). Jedan od najznačajnijih zadataka Općih vodnih zajednica je održavanje vodotoka. To se održavanje ima prvenstveno finncirati iz vodnog doprinosa interesenata, koji iskorišćuju vode ili otpuštaju otpadne vode u recipijente. Radi toga donašamo u izvatku članak iz časopisa »Wasser und Boden«, sv. 12, 1961 (autor članka H. J. Hesse — Braunschweig), pod naslovom: Verlanlagung von Abwassereinleitern zu den Kosten der Gewässerunterhaltung«, kojim se daje prikaz odmjere vodnog doprinosa komuna i instrija za održavanje recipijenata.

Zakonom o vodama Donje Saske zadužene su vodne zajednice održavanjem vodotoka drugog reda. Vodne se zajednice osnivaju u Donjoj Saskoj prema hidrografskim slivovima, ne uzimajući u obzir administrativno-teritorijalnu podjelu.

Vodni se doprinos razrezuje i plaća prema površini poljoprivrednog zemljišta, ali je uveden i dopunski doprinos za sve one korisnike voda čiji objekti ili otpadne vode uzrokuju više troškove za održavanje vodotoka.

Veći troškovi nastaju od dotoka vode sa izgrađenih zemljišta, puteva, željeznica, od građevina u vodotocima i od priključenih kanala koji dovode vodu iz naselja i tvornica (otpadne, fekalne i industrijske vode).

Vodni se doprinos može lako i ispravno odmjeriti i razrezati za izgrađene površine, ceste i slične objekte, uzevši pri odmjeri u obzir koeficijent dotoka vode. Teže je odrediti ključ doprinosa za priključene kanale kojima se voda dovodi u vodotoke drugog reda iz naselja i iz industrijskih postrojenja.

Kod otpadnih voda industrija lako se može ustanoviti njihov sastav i količina, jer su oni dani tehnološkim procesom. Kod otpadnih voda koje dolaze iz naselja teže je ustanoviti sastav i kočinu jer su količine varijabilne, a sastav zavisi o stepenu pročišćavanja.

Metoda kojom se mogu odrediti ekvivalentne vrijednosti sastoji se u slijedećem:

1) Otpadne vode iz naselja

Prema formuli $A = n \times E \times R \times W \times K$,
gdje je: A — ekvivalentni broj ha naselja na koji se razrezuje vodni doprinos po ključu za poljoprivredne površine, n — ekvivalentni broj ha po stanovniku naselja, E — faktični broj stanovnika naselja (prema popisu), R — faktor zagađenosti vode, W — faktor za potrošak vode, K — faktor kanalizacije.

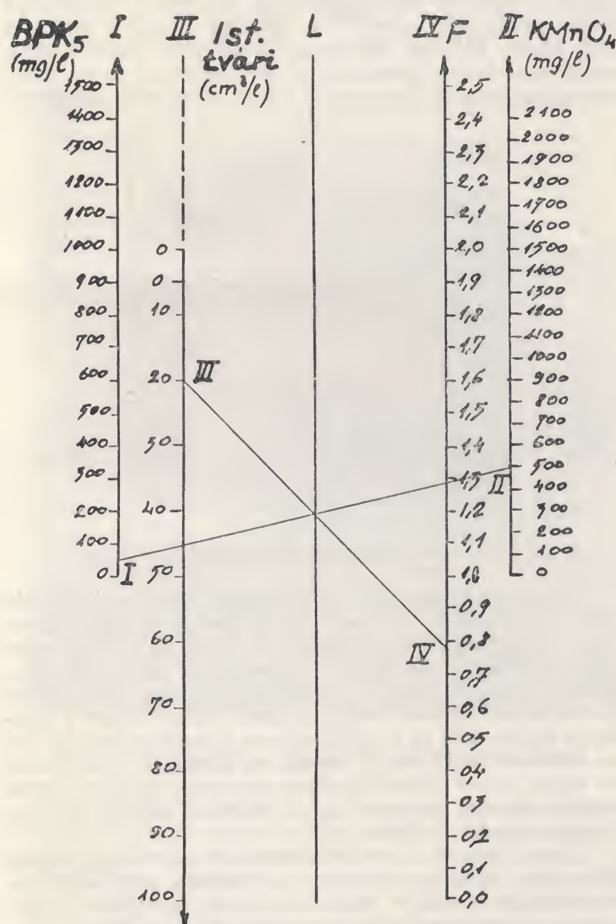
Vrijednost n je varijabilna i nije jednaka u svim vodnim zajednicama, a ovisi o srednjoj godišnjoj oborini područja. U Donjoj Saskoj je srednja godišnja oborina od 650—800 mm, a tome odgovara 6500—8000

m³/ha. Uzevši u obzir prema najgrubljoj aproksimaciji da jedna trećina oborine otiče, druga ponire a treća ishlapi, imamo površinski otok od 2170—2670 m³/ha. Taktor zagađene vode je 10% pa je fekalna voda 217—267 m³/ha. Otpadne vode po stanovniku iznose 55 m³ godišnje.

$$n = \frac{55}{267} = 0{,}25 \text{ do } \frac{55}{217} = 0{,}20 \text{ ili 4—5 stanovnika na ha}$$

kao ekvivalentni broj poljoprivredne površine.

Vrijednost R varira od 1—0,1, vrijednost 1 se uzima za naselja kod kojih nema pročišćavanja otpadne vode, 0,9 za ona naselja gdje se otpadne vode od preko 30% stanovnika pročišćavaju u kućnim taložnicama, 0,8 za slučaj kad se otpadne vode od preko 50% stanovnika pročišćavaju u kućnim taložnicama. Vrijednost R između 0,4—0,7 uzima se onda kad se otpadne vode pročišćavaju u centralnom uređaju mehanički, a vrijednost R između 0,1 do 0,4 kad se pročišćavanje otpadnih voda vrši centralnim uređajem mehanički i biološki.



Nomogram za određivanje faktora F

Faktor W zavisi o potrošku vode. Za naselja sa više od 20 000 stanovnika (srednji dnevni potrošak vode po stanovniku je 150 litara) on je 1, za naselja između 5 000 do 20 000 stanovnika je 0,8, a za naselja ispod 5 000 stanovnika je 0,6. Ako u naselju ne postoji vodovod, faktor W smanjuje se na polovinu gornjih vrijednosti.

Faktorom K, koji je zavisan o sistemu kanalizacije naselja, korigiraju se vrijednosti u formuli; on se uzima sa 1 u slučaju potpune, 0,7 u slučaju djelomične kanalizacije (manje od 50% stanovnika je priključeno na mjesnu kanalizaciju) i 0,5 za mjesta koja nemaju kanalizacije.

2) Otpadne vode od industrija

Najčešće je poznata količina i sastav te otpadne vode. Treba ustanoviti biokemijski potrošak kisika (BPK_5), potrošak kalijeva permanganata ($KM_n O_4$) i količinu taloga kroz 2 sata. 55 m³ industrijske otpadne vode na jednu godinu je ekvivalentni broj za 1 stanovnika.

Za odmjeru vodnog doprinosa za industrijske otpadne vode sastavljena je formula:

$$A = n \times EGW \times F,$$

gdje je A — ekvivalentni broj ha poljoprivredne površine koji odgovara količini vode i industrijskog priključka, n — ekvivalentni broj ha koji odgovara jednom stanovniku, EGW — ekvivalentni broj stanovnika određen iz godišnje količine otpadne vode podijeljen sa 55, F — faktor pročišćavanja.

Za faktor n vrijedi ono što je rečeno pri analizi formule za otpadne vode naselja (pod 1), a faktor F se sastavlja pomoću monograma nakon što je određena biokemijska potreba kisika, potrošak kalijeva permanganata i količina taloga u otpadnoj vodi nakon 2 sata.

Kao minimum se zahtijeva na području kotara Braunschweig za dobro pročišćenu fekalnu otpadnu vodu

BPK_5	30 mg/l,
$K M_n O_4$	100 mg/l,
talog	0,5 cm³/l.

U nomogramu je prikazan slučaj kad je BPK_5 ustanovljen sa 50 mg/l, potrošak $K M_n O_4$ sa 500 mg/l i talog nakon 2 sata sa 20 cm³/l. Rezultat je F = 0,78.

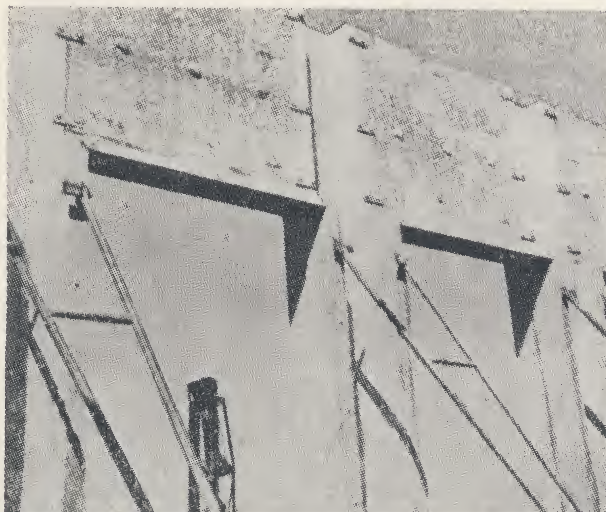
Prikazanim metodama može se na jednostavan način odmjeriti vodni doprinos u praksi.

Ing. V. P.

PREFABRICIRANI ELEMENTI KAO OPLATA BETONA

(Construction Methods and Equipment, oktobar 1961)

Za jednu osmerokatnicu državne uprave u Olympia (Wash., USA) predviđeno je pročelje od prefabriciranih betonskih elemenata, koji ujedno služe kao oplata. Navodi se da takav način ima dvije prednosti: pojačana je čvrstoća cijele konstrukcije uslijed sudjelovanja prefabriciranih elemenata, a smanjeni su troškovi građenja zbog uštede vanjskih oplata. Prefabricirani



Sl. 1: Elementi stupova i pročelja

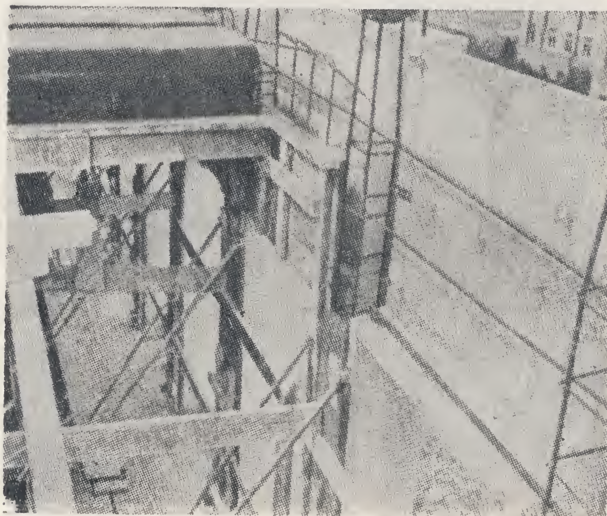
elementi, debljine 5 cm, izrađeni su od betona čvrstoće 540 kg/cm² i armirani žičanim pletivom. Ti elementi primijenjeni su kao obloga cijelog pročelja. Najprije je izvršena montaža elemenata za stupove koritastog presjeka dimenzija 45 × 50 cm. Elementi su na dnu učvršćeni za već izgrađeni kat i svaki je poduprt specijalnom cijevnom konstrukcijom. Nakon postavljanja elemenata 3,9 m visokih stupova stavljaju se između njih ravne ploče pročelja (sl. 1). Za montažu služi



Sl. 2: Montiranje elemenata dizalicom

laka, na gumenim točkovima pokretna dizalica moći nošenja 2 t (sl. 2); težina elemenata stupa je 990 kg, a ploče pročelja 360 kg. Dizalica ima 3,6 m dug krak za montažu i 60 m dugo noseće uže, tako da podiže elemente s ulice na katove. Pri prethodnom ispitivanju elementi stupa su izdržali pritisak svježeg i vibriranog betona ugrađenog u jednom potezu na cijelu visinu stupa od 3,9 m. Kompletno montiranje elemenata za cijeli kat traje 9 dana. Nakon što su oni postavljeni, tačno dotjerani i učvršćeni, zatvorene su cementnim mortom sljubnice između elemenata stupova i pročelja, da kroz njih ne bi procurivao beton. Iza toga postavljene su drvene oplate stupova zida s unutarnje strane od šperploča debljine 28 mm i izvršena je montaža armature (sl. 3), kao i postavljanje oplate stropa.

Betoniralo se u svakom katu u tri faze. Čim su postavljeni i učvršćeni elementi stupova, izbetonirana je stopa ovih stupova. Nakon što je postavljena unutarnja oplata stupova izvršeno je betoniranje stupova do visine zida pročelja. U konačnoj fazi betoniran je gornji dio stupova, zid pročelja i strop. Za ove konstrukcije primijenjen je beton čvrstoće 220 kg/cm².



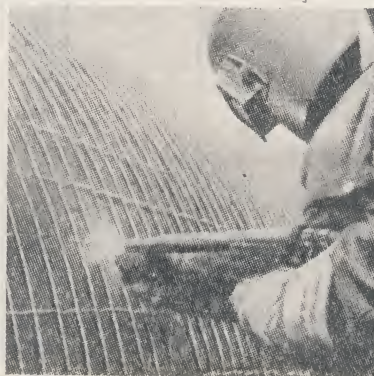
Sl. 3: Postavljanje stražnje oplate

Navodi se da je predmetna upravna zgrada izgrađena srazmjerno jeftino, po cijeni od oko $ 220 po 1 m², zahvaljujući primjeni navedenih prefabriciranih elemenata. *Ing. V. J.*

BRZA IZGRADNJA ČELIČNOG CIJEVNOG VODA

(Construction Methods and Equipment, oktobar 1961)

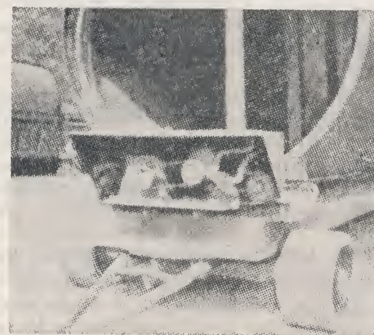
Na izgradnji jedne 12,6 km duge dionice vodovoda za grad Baltimore (USA) postignuta je ne samo značajna brzina građenja, već je i primijenjen interesantan način vanjske zaštite čeličnog cijevnog voda od korozije. Ako se ima u vidu da se radi o cijevnom vodu unutarnjeg promjera 2,70 m i težine 1500 do 2250 kg/m, koji se ugrađuje u iskopani jarak, onda postignuta brzina građenja od prosječno 15 m po radnom satu predstavlja sigurno jedan izvanredni rezultat.



Sl. 1: Montaža žičane mreže na čelične cijevi

Cijevi se isporučuju sa dužinom 12,0 m i debljinom stijenke 12—25 mm. Već u samoj tvornici omotane su cijevi žičanom mrežom, koja služi kao ojačanje torkretne cementne žbuke, koja će se na gradilištu nabaciti na cijev s vanjske strane kao zaštita od korozije. Žičana mreža namata se na cijev u trakama širine 1,50 m i učvršćuje se zavarivanjem (sl. 1); na svakom kraju ostaje po 45 cm slobodno radi izvedbe spoja cijevi nakon izvršene montaže. Uzdužne šipke mreže tako su savinute da se održava razmak 12 mm između mreže i cijevi.

Cijevi su iz tvornice isporučivane željeznicom. 70-tonska pokretna dizalica s krakom dužine 21 m pretovaruje 12—24 t teške cijevi na specijalna prijevozna kolica. Ova kolica providena su posebnim uređajem s motornim pogonom na komprimirani uzduh, pomoću kojeg se cijev može okretati za vrijeme izvo-



Sl. 2: Prijevozna kola s uređajem za okretanje cijevi

đenja torkretne žbuke brzinom od svega 1 okretaj za 4 minute (sl. 2). Izvođač je imao ukupno 4 komada takvih prijenosnih kolica dužine 13,5 m, a širine 1,5 m. Na gradilištu se na ovim kolicima nabacivala torketna žbuka 1 : 4 debljine cca 2,5 cm (sl. 3). Trebalo je u prosjeku svega 30 minuta da se nabaci 7 tona zaštitne žbuke. Pri tom radu zaštićeni su krajevi cijevi posebnim obručima, kako bi se ograničila žbuka i olakšala ocjena debljine izvršenog nabačaja. Svježe nabačene cijevi bile su uskladištene i zaštićene pokrivačem od jute, koji se stalno vlaži. Jarak u koji se ugrađivao cijevni vod prosječno je 3,6 m širok i 4,2 m dubok. Svega je trebalo izvršiti oko 200 000 m^3 iskopa, za što je bio upotrijebljen bager kašikar od 2,3 m^3. Djelomično se naišlo na stijenu koju je trebalo minirati. Na spojevima je iskop proširen i produbljen, radi osiguranja potrebnog radnog prostora za zavarivanje i zaštitu spoja. Kao podloga cijevi služi sloj pranog šljunka debljine 20 cm.



Sl. 3: Nabacivanje vanjskog zaštitnog torkreta

19—31 t teške cijevi prevoze se do mjesta ugradnje teškim vučnim vozovima, na teško prohodnim mjestima (van ceste i po mekom terenu) upotrebljena je čak prikolica na gusjenicama uz vuču traktora D-7. Spuštanje cijevi u jarak vršeno je teškim autodizalicama i to tako, da cijev još u kosom položaju uđe u kolčak cijevi koja je već montirana. Nakon što su cijevi u takvom položaju na gornjem kraju zavarene, spušta se nova cijev i dotjeruje u potreban položaj i pravac. Iza toga slijedi zavarivanje spoja sa vanjske i unutarnje strane specijalnim poluautomatskim uređajem; taj rad traje 3,5 sata (sl. 3).

Interesantan je način ispitivanja spoja. U kolčaku cijevi izrađene su već u tvornici 4 rupe zatvorene čepom. Nakon izvršenog varenja spoja iskorišćuje se najbliža rupa i u nju utiskuje voda pod pritiskom do 8,5 atm. i promatra se spoj radi pojave eventualnog procurivanja. Na ovaj način izložen je pritisku prostor omeđen kolčakom jedne cijevi i samom drugom cijevi, te unutarnjim i vanjskim spojem. Jasno je da se pri tom ispitivanju mora pokazati svaki nedostatak koji bi mogao imati za posljedicu i gubitke u cjevnom vodu.

Nakon što je definitivno utvrđen kvalitet izvršenih radova, ugrađena je i šljunčana posteljica ispod spojeva, spojevi su omotani žičanom mrežom i na njih

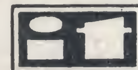


Sl. 4: Varenje cijevi

je nabačena zaštitna cementna žbuka (sl. 4). Prije zatrpavanja uklonjene su iz unutrašnjosti cijevi vertikalne drvene razupore koje su cijev deformirale u ovalni oblik, kako bi nakon izvršenog zatrpavanja ona poprimila kružni oblik. Konačno je kao završna faza s nutarnje strane izveden 12 mm debeli zaštitni nabačaj cementne žbuke.

Ing. V. J.

Iz Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske



GODIŠNJA SKUPŠTINA DRUŠTVA GIT-a ZAGREB

24. II 1962. održana je IX godišnja skupština Društva građevinskih inženjera i tehničara Zagreb.

Skupštinu je otvorio predsjednik ing. Josip Klepac, istakavši u svom govoru velike zadatke građevinara, a time i potrebu za sve većom aktivnošću stručnih društava.

— Naše građevinarstvo afirmiralo se i u inozemstvu, rekao je ing. Klepac, i na tom polju predstoje još daljnji zadaci. Nakon što smo savladali osnovne organizacione poteškoće, potrebno je osjetljivo poboljšati kvalitet rada kroz stručno uzdizanje kadrova. U tom smislu bila je uglavnom usmjerena aktivnost našeg društva da kroz razne seminare, tečajeve i predavanja ukaže na sve probleme sa kojima se u praksi susreću naši kadrovi. Po prvi puta se održava tečaj »Završni radovi u građevinarstvu«, koji osim načina rada, obuhvaća i nove materijale.

— Aktivnost društva treba povećati na suradnji s narodnim vlastima i uzeti učešća u novim planovima na izgradnji našeg grada Zagreba.

Od Saveza građevnih inženjera i tehničara FNRJ primljen je telegram slijedećeg sadržaja:

»Glavni odbor SGIT Jugoslavije i predsednik SGIT Hrvatske pozdravljaju godišnju skupštinu vašeg veoma aktivnog društva, želeći produženje značajnih uspjeha koje ste od sada pokazali. Na našoj sjednici glavnog odbora SGITJ posebno su pohvalno spomenuti aktivnost i rezultati u radu društva građevinskih inženjera i tehničara u Zagrebu.

Predsjednik SGIT Hrvatske, Predsjednik SGIT Jugoslavije: Ing. Stjepan Lamer — Hasan Šiljak. Društvo građevinskih inženjera i tehničara BiH Sarajevo.«

Rad skupštine

Tajnik ing. Ivan Gulić podnio je izvještaj o radu društva u 1961. godini.

Odbor Društva održao je u izvještajnom periodu 9 sjednica.

Društvo broji 1026 članova od toga 501 inženjer i 525 tehničara. Naročita aktivnost razvila se u održavanju seminara. Tako se i ove godine, tj već šestu godinu, održava seminar »Cement i beton«, sada sa 72 polaznika, »Mehanizacija u građevinarstvu« sa 38 polaznika.

U mjesecu martu održat će se po prvi puta seminar »Završni građevinski radovi« sa 42 polaznika. U organizaciji je i seminar »Površinska odvodnja melioracionih areala«.

Nastavljeno je izdavanje skripata »Cement i beton« koja su prerađena i štampana u 500 primjeraka. Skripta »Mehanizacija u građevinarstvu« štampana su kompletno.

U prošloj godini održano je 10 predavanja. Predavači su bili domaći i strani stručnjaci.

Nastavljeno je održavanje stručnih seminara za pripremu polaganja stručnih ispita tehničara, tako je u 1961. god. održano 7 seminara sa 80 polaznika. Veći dio troškova snosilo je društvo, dok izvjesni dio uplaćivali su polaznici; uplata je imala više simbolički karakter.

Stručne ekskurzije postale su ustaljena praksa i obaveza odbora. U godini 1961. održana je jedna ekskurzija u Sloveniju sa 56 učenika. Ekskurzija je ocijenjena kao vrlo uspješna. Ekskurzija u inostranstvo održala se je posjetom Holandiji. Želja organizatora je bila, da stručnjaci, učesnici, upoznaju dostignuća holandskih stručnjaka na polju građevinarstva i urbanizma, pa je u tom smislu bio razrađen osnovni stručni program, dok definitivni program utvrđen je između holandskog Ministarstva građevina i DGIT-a Zagreb. Ekskurzija je dobro uspjela. Općem uspjehu ekskurzije doprinijelo je i zalaganje holandskih stručnjaka, kao domaćina. Prijateljski prijemi i detaljno razrađen program, te prijevozna sredstva stavljena na raspolaganje, omogućili su učesnicima da u kratkom vremenu obiđu dosta interesantnih gradilišta i objekata.

U nastojanju da se u buduće ekskurzije usklade sa željama članstva, Izvršni odbor je u jesen 1961. god. proveo anketu, koja je pokazala, da članovi žele posjetiti zemlje: Italiju, Francusku i zemlje Sjeverne Evrope.

U godini 1962. planirana je ekskurzija: Rim—Napulj, a u zemlji — ekskurzija na gradilište Dunav—Tisa—Dunav.

U diskusiji je bila iznesena potreba većeg angažiranja društva na radu sa privrednim organizacijama i ustanovama. Pomoć koju bi društvo trebalo da pruži kod primjene novog načina obračuna: stimuliranja stručnjaka.

Nakon podnesenih izvještaja i diskusije, skupština je dala razrješnicu Upravnom odboru i izabrala novi odbor u sastavu: predsjednik ing. Josip Klepac; članovi: ing. Ivan Gulić, ing. Delimir Vuletić, Uroš Kolimbatović, Rudolf Balley, Vladimir Miklić, ing. Vladimir Šilhard, Milan Maceković, ing. Ljubo Šarić, Miran Flego, ing Marko Čalogović, ing. Dragica Vještica.

Nadzorni odbor: ing. Tomislav Vidoni, ing. Stanko Žepić i ing. Milan Mrvoš.

Predsjednik ing. Josip Klepac zahvalio se u ime članova izabranog odbora na ukazanom povjerenju.

Istoga dana održana je već tradicionalna društvena veče u prostorijama hotela Palace, koja je dobro uspjela. **J. K.**

SEMINAR IZ PRAKTIČNE GEOMEHANIKE

U razdoblju od 5. do 17. III o. g. održan je u okviru Društva građevnih inženjera i tehničara Zagreb seminar iz praktične geomehanike sa svrhom: a) da članovima društva, koji za vrijeme svog studija nisu imali prilike upoznati geomehaniku, pruži osnovna saznanja iz ove discipline potrebna za razumijevanje i izvršivanje svakodnevne prakse, b) da onim članovima društva koji su za vrijeme svojih studija doduše imali mogućnost proučavanja geomehanike ali osjećaju potrebu da svoje ranije stečeno znanje osvježe sa praktičnog stanovišta, pruži za to prilike.

U seminaru su obrađena ova najvažnija poglavlja:

1) Značenje geomehanike za građevinsku tehniku
2) Geofizikalne karakteristike tla
3) Sondažni istražni radovi na terenu
4) Glavne vrste tla, klasifikacija i identifikacija
5) Voda u tlu
6) Unutarnje sile, naponi i čvrstoća tla
7) Geomehanička ispitivanja na terenu
8) Moć nošenja, dopušteno opterećenje i slijeganje tla
9) Stabilnost terenskih kosina
10) Potisak tla i potporni zidovi
11) Primjena geomehanike kod fundiranja
12) Primjena geomehanike kod zemljoradnja i vodogradnja
13) Primjena geomehanike kod cestogradnja i aerodroma
14 Primjena geomehanike kod obrambenih nasipa i brana.

Predavači su bili: prof. ing. Stj. Szavits-Nossan, prof. dr ing. E. Nonveiller, habil. doc. ing. N. Horvat, ing. I. Kleiner (»Geoistraživanja«) i ing. Br. Percel (»Geoistraživanja«).

Uz predavanja održan je i pregled geomehaničkih laboratorija Zavoda za geotehniku AGG-fakulteta, poduzeća »Geoistraživanja« (tumači: ing I. Kleiner, ing Br. Percel, ing. Br. Müller i tehničari Krapinec i Matošević) te Instituta građevinarstva Hrvatske (tumači: ing. T. Shek i ing. I. Žlender).

U navedenim laboratorijima prikazani su učesnicima seminara slijedeći aparati i postupci: klasifikacija i identifikacija raznih vrsta tla; granulometrijska analiza sijanjem i areometriranjem; određivanje raznih osnovnih geofizikalnih karakteristika tla u laboratoriju; ručni i mehanički Proctorovi aparati; naprave za mjerenje dubine smrzavanja i odmrzavanja tla na terenu; određivanje zapreminske težine nekoherentnih tala na terenu; kompresijski aparati tipa Terzaghi i tipa Casagrande; triaksijalni aparati; kompresijski aparati za određivanje aksijalne čvrstoće u laboratoriju i na terenu; aparati za smicanje tipa Casagrande (obični i s konstantnom brzinom smicanja); aparati za tlačnu konsolidaciju uzoraka tla prije ugradnje u kutije za smicanje; krilna sonda za određivanje čvrstoće na smicanje u raznim dubinama ispod površine terena; pokusna opterećenja s krutom pločom; visina kapilarnog dizanja vode u tlu; ručna motorna bušilica tipa Soiltets; električni pH-metar; motorna sondažna bušilica sa standardnim penetracionim pokusom; ručna dinamična penetraciona sonda tipa Haefeli i dr.

Učesnici seminara dobili su time zornu i prilično obuhvatnu sliku o najvažnijim ispitivanjima i za to potrebnim uređajima kao i o značenju pojedinih postupaka za građevinsku praksu. Sa zadovoljstvom su uzeli do znanja da se mnoge moderne metode geomehaničkih ispitivanja u laboratoriju i na terenu primjenjuju i kod nas sa vrlo dobrim uspjehom.

U toku ovog seminara predavači i slušači su bili stavljeni pred težak zadatak, jer je u razmjerno vrlo kratkom roku od dva tjedna trebalo prikazati i razraditi opsežno gradivo, koje je osim toga nekim polaznicima, naročito sa teorijske strane, bilo strano.

Redoslijed poglavlja bio je tako odabran da je predstavljao organsku i logičnu cjelinu. Za pravilno shvaćanje praktične i primijenjene geomehanike neophodno je potrebno poznavanje osnovnih teorijskih postavki jer su bez toga uvid i razumijevanje djelovanja sila, napona, deformacija, faktora sigurnosti itd. uopće nemogući, a također je isključena mogućnost pravilne primjene spoznaja geomehanike u građevno-inženjerskoj praksi.

Ukupni broj polaznika seminara iznosio je 31, od toga je bilo 17 inženjera i 14 tehničara. Među navedenim učesnicima bila su dvojica iz NR Slovenije, petorica iz NR Bosne i Hercegovine te dvojica iz NR Makedonije, ostali iz NR Hrvatske. Polaznici seminara dobit će skripta održanih predavanja naknadno, jer iz tehničkih razloga i zbog odsutnosti predavača ovaj puta nije bilo moguće završiti tekstove predavanja prije početka seminara.

Susretljivošću AGG-fakulteta predavanja su mogla biti održana u prostorijama Zavoda za geotehniku.

Od strane Društva građevnih inženjera i tehničara Zagreb organizacioni tajnik seminara bio je ing. L. Prebeg (»Elektrosond«, Zagreb).

Drugarski domjenak u prostorijama Društva građevnih inženjera i tehničara Zagreb pri završetku seminara dao je prilike za bolje uzajamno upoznavanje i ličnu izmjenu mnogih korisnih misli i inicijativa.

Ing. Stj. Szavits-Nossan

IZ ŠIBENIKA — »ČETVRTKOM U 6«

Svakog četvrtka sastaje se Sekcija građevinara, arhitekata i geometara u svom društvenom Domu, zbog prijateljskih razgovora i stručnih diskusija. Svaki od ovih sastanaka ima na tapetu jedan ili dva problema iz oblasti građevinarstva, komunalnih pitanja i društvenog života. Nije rijedak slučaj da ovim zanimljivim diskusijama prisustvuju direktori poduzeća, predstavnici društvenih i političkih organizacija, pa i sami predstavnici vlasti. Ti su sastanci postali toliko popularni da su mnoge društvene i političke organizacije zatražile mišljenja Društva o raznim problemima grada.

M. M.

AKTIVNOST ŠIBENSKOG DIT-a u rješavanju problema stambene izgradnje

Na molbu NO-a općine šibensko Društvo inženjera i tehničara izradilo je na svojim redovitim »sastancima četvrtkom«, prijedlog planske izgradnje stambenih objekata za naredne tri godine u užem dijelu grada.

Građevinski stručnjaci predložili su kao prioritetno rješavanje lokaciju objekata u Drazi, gdje je prije nekoliko godina započeta izgradnja nove gradske tržnice, zatim u predjelu Vanjski, koji je postao usko grlo glavne gradske saobraćajnice, kao i izgradnju na obali — glavnoj fasadi grada.

U prilogu ovog prijedloga navedeno je da je za lokaciju stambenih i poslovnih zgrada na predjelu Drage ranije bio izrađen regulacioni plan; da su na predjelu Vanjskog i na obali izrađeni komunalni radovi — kanalizacija, vodovod i osvjetljenje — dok na periferiji grada sve to treba prethodno urediti. Dok bi gradski prostori bili rasterećeni što se tiče komunalnih uređaja, jedino bi bilo u pitanju rušenje starijih objekata i raseljavanje stanara. Smatra se da to ne bi trebalo da bude kočnica za izgradnju savremenih objekata, jer će svaki taj objekat imati više stanova nego nekoliko srušenih prizemnica; osim toga, ovaj dio grada već odavna je po samoj generalnoj regulaciji grada zapušten ili, bolje reći zapostavljen.

Bilo je nekoliko prijedloga da se stambena izgradnja proširi i na sam Šubićevac, ali pored komunalnih uređaja to povlači i izgradnju škola, domova dječjih vrtića, servisa, trgovačkih radnji i drugih objekata.

Istovremeno NO općine ima još jedan prijedlog, koji je izradio Biro za stambenu izgradnju.

M. M.

PREDAVANJA I FILMOVI IZ PODRUČJA PRIMJENE PLASTIČNIH MASA U GRAĐEVINARSTVU

16. IV (ponedeljak) održat će se — u okviru ZAGREBAČKOG PROLJETNOG VELESAJMA — predavanja i filmovi o primjeni plastičnih masa u građevinarstvu, s ovim rasporedom:

U 9 sati:

1) Predavanje: Ing. Miroslav HELEBRANT: **Primjena plastičnih masa u građevinarstvu.**

2) Film: **Plastične mase u građevinarstvu.**

3) Film: **Izgradnja kuće iz ploča od ekspandiranog polistirola.**

4) Film: **Primjena polietilenskih cijevi u građevinarstvu.**

U 12 sati:

5) Predavanje: Ing Anđelko ILIĆ: **O nekim mogućnostima primjene melaminskih masa za prešanje u elektrolaboratoriju.**

6) Predavanje: Ing. Vladimir BEK: **Epoksidne smole u tehnici izolacije električnih proizvoda.**

7) Film: **Historijat proizvodnje, prerade i primjene polietilena.**

8) Predavanje: Ing. Anka KUZMANIĆ: **Proizvodi Juvinila u Građevinarstvu.**

Bibliografija

INJEKTIRANJE HIDROTEHNIČKIH TUNELA I OKANA POD PRITISKOM

Institut za vodoprivredu »Jaroslav Černi«, Beograd 1962, 123 str.

»*Primena injektiranja u građevinarstvu i povećanje obima injekcionih radova dostigli su takav stepen razvoja da se oseća potreba unošenja što više sistema, jasnoće i jednoobraznosti u celokupni proces injekcionih radova od projektovanja do izvršenja, koristeći pri tom sva do sada postignuta iskustva*«. (Iz predgovora).

Tehnika injektiranja za smanjenje propusnosti i za poboljšanje osobine stijena primjenjuje se u našoj zemlji tek nakon oslobođenja. Ta se grana građevne tehnike međutim razvila veoma brzo u vezi s intenzivnom izgradnjom hidroenergetskih postrojenja, pa se u toku proteklih godina u nas prikupilo mnogo iskustava na tom području. Publikacija koja je upravo izišla iz štampe brigom stručnjaka Instituta za vodoprivredu »J. Černi« u Beogradu nastala je suradnjom naših najprominentnijih specijaliziranih stručnjaka koji su u toj grani tehnike stekli veoma veliko iskustvo projektiranjem i izvođenjem injekcionih radova. Ona se pojavila u vrijeme kad se sve veći broj stručnjaka mora baviti projektiranjem i izvođenjem sličnih radova, pa će se tako dragocijeno iskustvo nekolicine stručnjaka na najbolji način prenijeti na široki krug zainteresiranih.

Knjižica je podijeljena na 10 poglavlja.

Uvod definira svrhu injektiranja.

Drugo poglavlje opisuje tunele pod pritiskom i okna pod pritiskom, uticaj načina izvođenja na promjene osobina stijene u okolini tunela ili okna, karakteristike izbijanja i izrade obloge, kao i uticaj injektiranja kontakta stijene s oblogom i stijene u većoj dubini na smanjenje propusnosti, na njezine elastične osobine i na ponovno uspostavljanje napona u zoni oslobođenoj od prirodnih napona.

U trećem poglavlju opisane su vrste injektiranja koje su podijeljene na injektiranje kontaktnih ploha obloge sa stijenom, vezne injekcije rastresene zone, konsolidacione injekcije, injekcije za stvarnje tlačnih prednapona u zoni oko tunela ili okna.

Četvrto poglavlje posvećeno je istražnim radovima koji se moraju izvesti da bi se dobila pouzdana podloga za projektiranje tunela i njegove obloge a time i injekcionih radova. Istražni su radovi podijeljeni na dvije grupe; oni koji se izvode prije građenja tunela i služe za što pouzdanije projektiranje tunela i oni koji se izvode paralelno s probijanjem tunela i služe za konačni izbor tipa obloge i za detaljno projektiranje injekcionih radova.

Peto poglavlje sadrži podatke za projektiranje injekcionih radova. Opisan je raspored i dubina bušotina za injektiranje, izbor pritiska pod kojim se injektira, kriterij za izbor najpovoljnije injekcione smjese, postupak injektiranja i izvođenje kontrola uspjeha injektiranja. Opisane su značajke organizacije izvođenja injekcionih radova, oprema za injektiranje, instalacije, vremenski plan izvođenja radova, kao i dokumentacija koju mora da sadrži svaki dobar projekt injektiranja.

Izvođenje radova opisano je u šestom poglavlju. Najprije su date karakteristike materijala koji se primjenjuju za injektiranje, zatim način izvođenja bušenja u tunelima, ispitivanje propusnosti stijene za vodu, priprema i transport injekcionih smjesa koje se mogu sastojati od cementa i vode ili od više komponenata. Opisani su razni postupci za injektiranje, način priključivanja injekcionih vodova na otvore rupa kroz koje se injektira, injektiranja na propusnim mjestima, zatvaranje prodora vode i raznih izvora, obrađivanje obrušenih mjesta i razni drugi detalji važni za pravilno izvođenje injekcionih radova.

Sedmo poglavlje posvećeno je organizaciji izvođenja radova. Opisana je oprema za injektiranje i bušenje injekcionih rupa, sastav ekipa za injekcione radove, organizacija transporta, sastavljanje vremenskog plana izvođenja radova, uvjeti higijensko tehničke zaštite i tehnička evidencija i dokumentacija izvedenih radova.

U osmom poglavlju obrađena je kontrola izvršenih radova pomoću kontrolnog injektiranja i mjerenja propusnosti, probnim punjenjem tunela i pitanja tehničkog prijema izvršenih radova.

Deveto poglavlje posvećeno je pitanjima odnosa između investitora, projektanta, izvođača radova i nadzorne službe. Opisana su prava i dužnosti svakog od učesnika u ovim radovima kao i podaci koje mora sadržavati završni tehnički izvještaj o izvršenju radova.

Na kraju dat je u desetom poglavlju pregled literature o injektiranju, poglavito rasprava i članaka koji su objavljeni u našim časopisima.

Knjiga sadrži i kratke izvode na francuskom, engleskom, ruskom i njemačkom jeziku.

Publikaciju je sastavila radna grupa u kojoj su surađivali stručnjaci iz Energoprojekta — Beograd, Elektroprojekta — Zagreb, Instituta J. Černi — Beograd, Elektrosonda — Zagreb i Geoistraživanja — Zagreb, stručni redaktor bio je Ing. B. Kujundžić. Sastavljači su se služili tehničkom dokumentacijom naših najvećih projektantskih, izvođačkih i investitorskih organizacija.

Knjižica će veoma korisno poslužiti svima koji se bave projektiranjem, izvođenjem i nadzorom radova na hidrotehničkim tunelima i oknima, kao i svim onim inženjerima i tehničarima koji žele da upoznaju ovu specijalnu granu tehnike.

Knjižica je pisana veoma pregledno, koncizno i jasno. Ovdje bi se jedino moglo prigovoriti što je u publikaciji usvojen izraz »vodopropustljivost« za propusnost stijene, koji je na žalost uobičajen među radnicima i stručnjacima u struci injektiranja. Znatno kraći i jednostavniji izraz »propusnost« dovoljno definira pojam, a uobičajen je i u svim drugim jezicima (permeability, Durchläßigkeit, permeabilitá itd), pa nije potrebno da se u naš jezik uvodi ružna i glomazna kovanica. Ovakve publikacije trebale bi da pridonesu širenju kulture jezika među tehničarima i inženjerima, a ne da učvršćuju i šire nakaradne izraze koje mala grupa stručnjaka primjenjuje u praksi, ne vodeći računa o ljepoti svog narodnog jezika.

E. N.

MATERIJALI SA V INTERNACIONALNOG KONGRESA ZA KULTURNOTEHNIČKE MELIORACIJE

(Vème Congrès International de Génie Rural Comptes rendus) Bruxelles, 29. IX—4. X 1958.

(Sv. I LXXXVI + 585 str., Sv. II XV + 586—1483 str., 1960)

Za vrijeme održavanja svjetske izložbe u Bruxelles-u održan je u vremenu od 29. IX—4. X 1958. pod pokroviteljstvom C. I. G. R. 5. internacionalni kongres za kulturnotehničke melioracije pod predsjedništvom g. A. Blanc-a, predsjednika internacionalne komisije za kulturnotehničke melioracije. Glavni referati i prilozi štampani su u dva sveska u izdanju Stanice za kulturnotehničke melioracije u Gembloux-u (Belgija), 1960.

U okviru prve sekcije pod naslovom: »Pedologija i njena primjena na radove poljoprivrednih melioracija, tehnika zaštite i konzervacije tala, odvodnja, navodnjavanje i poboljšanje tala«, izneseni su u prvom svesku od 585 str. prilozi ovog problema u obliku 9 pitanja. Veliki dio radova posvećen je problemima prve sekcije, jer od ukupnog broja radova (133) otpada na prvu sekciju 55, a na ostale 3 sekcije 78 radova, koji su ovako raspodijeljeni: 2. sekcija (poljoprivredno građevinarstvo) 26 radova, 3. sekcija (poljoprivredne mašine i elektricitet) 43 rada i 4. sekcija (znanstvena organizacija rada u poljoprivredi) 9 radova.

1. Pitanje: Određivanje hidrodinamskih svojstava tla. Glavni referat održao je E. Oliveira e Sousa, profesor na Višem poljoprivrednom institutu u Lisabonu.

U uvodu ovog pitanja određivanja hidrodinamskih svojstava tala pokazao je autor da ona nisu konstantne veličine, nego da se mijenjaju s vremenom, obradom tla i tehničkim melioracijama.

1. Prilog: J. Bourrier, Pokusna stanica za poljoprivrednu hidrologiju (Vergière): »Problemi koji nastaju zbog prisutnosti kamenja u tlu«. Za izračunavanje potrebne količine vode za navodnjavanje na nekom kamenitom tlu, nije dovoljno da se samo poznaje vodni kapacitet i volumna težina fiziološki aktivnog prostora, nego se mora uzeti u obzir udio kamenja. To se izračunava po ovoj formuli:

$$Q = \Delta a \frac{R - H}{100} (hS - V),$$

gdje je Δa volumena specifična težina oranice,

R poljski kapacitet,
H vlaga tla za vrijeme navodnjavanja,
h debljina sloja zakorjenjivanja,
S površina,
V obujam koji zauzima kamenje u čitavom sloju tla,
Q potrebna količina vode za navodnjavanje.

Pokazan je jednostavna metoda za određivanje volumena kamenja, čija veličina je potrebna za izračunavanje po ovoj formuli. U ovisnosti o veličini kamenja, odn. njegovom promjeru i razmaku kamenja, dani su propisi za uzimanje uzoraka.

2. Prilog: R. C. Reeve, Utjecaj kemijskih i fizikalnih svojstava na protjecanju vode kroz tlo.

Brzina protjecanja vode kroz tlo ovisi pretežno o veličini i rasporedu pora, odn. izražena je formulom

$$v = Ki$$

gdje je v protok, i hidraulički gradijent, a K konstanta proporcionalnosti ili hidraulički konduktivitet. Pri tome je zanemaren viskozitet i specifična težina tla, $K = k' \cdot \gamma/\eta$. Osobito je naglašeno da K nije konstanta.

Propusnost tla za vodu razlikuje se od svih ostalih materija time da se mijenja izgradnja pora tla u zavisnosti o kationskom naboju i koncentraciji elektrolita vode. Elektroliti utječu na tok bubrenja i dispergiranja i kroz to djeluju na nagomilavanje čestica. To nagomilavanje zavisno je o vremenu. S tim se mijenja vrijednost propusnosti i približava se nakon duljeg ili kraćeg vremena (oko 30 sati u navedenim primjerima) konačnoj vrijednosti. Ovaj proces može se izraziti eksponencijalnom funkcijom oblika $y = \frac{1}{b} \cdot \ln \frac{a}{t}$. Pri tome je y vrijednost propusnosti, t vrijeme od pojave prve kapi iz stupca tla, a i b su konstante tla.

Veličina promjene propusnosti u toku vremena ovisna je o svojstvima tala, kao što su sadržaj glinenih čestica, specifična težina, kapacitet sorpcije itd.

Prikazano je na primjeru da je vrijednost 1/b gotovo linearno zavisna o ukupnoj površini, iz čega se zaključuje da je propusnost u linearnom odnosu prema ukupnoj površini.

Za određivanje utjecaja zamjenjivih kationa na razaranje strukture djelovanjem vode dobijen je odnos propusnosti za uzduh prema propusnosti za vodu. Pri tome je uzeta kao vrijednost za propusnost vode rezultat nakon 80 sati toka. Pokazalo se da je ovo raspadanje jako kod tala koja sadrže Na-ione, pri čemu se promjena pokazuje naročito kod jako koloidnih tala. Djelovanje Mg i K iona je znatno slabije.

Koncentracija elekrolita u otopini tla teži da ostane u ravnoteži sa sorptivno vezanim ionima. Ovaj odnos izražen je (U. S. Salinity Laboratory Staff, 1954) sa $SAR = Na^{+} (\sqrt{Ca^{++} + Mg^{++}})\, 2$, pri čemu je SAR količina apsorbiranog natrija i koncentracija različitih kationa u me (miliekvivalentima).

Uz primjenu ovih odnosa prostudirano je djelovanje koncentracije elektrolita na propusnost vode. Pokazalo se da se propusnost povećava s rastućom koncentracijom elektrolita. Postoje također i drugi faktori koji su ovdje aktivni, ali je djelovanje zamjenjivog Na daleko presudnija i koncentracija elektrolita. Također su načinjena ispitivanja o djelovanju koncentracije elektrolita u odnosu na zamjenjivi Na pri kretanju vode u nezasićenom tlu. Ovi procesi vrše se po formuli $D = kd \cdot T/d\Theta$, pri čemu je D brzina procjeđivanja, T tlak upijanja, Θ sadržaj vode u vol. %. Ako se porede rezultati propusnosti za vodu u nezasićenom i zasićenom tlu, vidi se da su oba slična. Najprije nastaje usporavanje kretanja vode s povećanjem sadržaja natrija. Taj se efekat međutim smanjuje s povećanjem sadržaja elektrolita u vodi. Kako već pri sadržaju od 2,5 me po litri postoji opasnost od zaslanjivanja, ovo pozitivno djelovanje ne može se iskoristiti.

2. Pitanje: Dimenzioniranje drenažnog sistema u ovisnosti o hidrodinamskim svojstvima tla i potrebe odvodnje.

Glavni referat održao je L. Sine, s agronomskog instituta u Gembloux-u.

Za neku drenažu se kaže da je uspješna, ako se s obzirom na topografske, pedološke i klimatske prilike postignu bolji prinosi. Za izvođenje drenaže ipak ostaje odlučna ekonomska strana.

Izbor dubine drenova varira samo u uskim granicama. S jedne strane se uzima kao minimalna dubina 0,80 m radi mrazeva, korijenja i pritiska koji nastaje pri vožnji strojeva po površini. S druge strane se dubina od 1,20 m već skoro smatra pretjeranom, jer se znatno povisuju troškovi izvođenja uz opasnost ljetnog isušenja u slučaju suviše duboko položenih drenova, uslijed prejakog sniženja nivoa podzemne vode.

Metode razmaka drenova vrlo su različite. One zavise o tlu i vrsti polaganja drenova, odn. o tehničkom izvođenju. Nejčešće se upotrebljavaju empirijske metode, za koje se može reći da su izvedene iz pedoloških karakteristika. Klasičan primjer za razmak su njemački propisi, koji baziraju na dubini polaganja i promjera čestica tla manjih od 20 mikrona. Ove vrijednosti se korigiraju količinom oborina iznad ili ispod 650 mm, jakim nagibom i većim sadržajem humusa, ili Ca, ili Na.

Otkako se došlo do novih spoznaja u pedologiji, a naročito u kartografiji, upotrebljava se nova metoda, koja ima dobre izglede za rad. Ona se osniva na tome da se uzima tip tla kao ishodna tačka. Metodu su razradili za humidna područja Beauchamp i Fasker u USA. Bilo bi dobro da ovu metodu razrade zajednički agronomi, kulturni tehničari i pedolozi, jer je njezina primjena za sada na žalost ograničena na usko područje. Kad se usporede rezultati američkih istraživanja tipova sa belgijskim, tada dolazi do velikih razlika u velični razmaka drenova.

Razmak drenova zavisan je u biti o hidrodinamskim svojstvima tala i fiziologiji biljaka. Ove vrednote treba uzimati u obzir zajedno s kartografskim nalazom.

Dinamika tla karakterizirana je Hooghoudt-ovom metodom. Prednost te metode je da se može upotrijebiti i u drugim klimatskim okolnostima, samo su tada različiti zahtjevi za visinu podzemne vode i odvođenje drenirane vode. Po toj metodi određuje se razmak iz ovih podataka: koeficijent propusnosti tla, dubina drenova, količina protoka i visina nivoa podzemne vode.

Račun bazira na permanentnom toku i jednoličnoj raspodjeli toka infiltracije na površini nivoa podzemne vode.

Općenito rješenje problema drenaže čini se da je jednostavno. Kad se ima pred očima cilj definicije, tada je uvijek praktični pokus odvodnje odlučan za traženi razmak drenova i za dubinu polaganja.

Dovoljno je stoga na nekom pokusnom drenažnom polju izmjeriti visinu prinosa i iz toga izvesti optimalne vrijednosti u skladu s topografskim prilikama, pedološkim sastavom tla i klimatskim uslovima. Takav posao je dugotrajan i skup, jer se ovi rezultati mogu dobiti tek nakon dugog niza pokusnih godina. Isto tako treba postaviti veći broj pokusnih polja u različitim klimatskim i pedološkim prilikama.

Autor je na kraju došao do zaključka da je tipska pripadnost tla, paralelno s hidrauličkim mjerenjima i klimatskim promatranjima, uslov koji obećava najviše uspjeha za prosuđivanje detaljne odvodnje.

1. Prilog: K. J. C. Goossens, Neka razmatranja o privođenju kulturi močvara u Ruanda-Urundi.

U oovm radu autor daje kratak pregled kultura na tresetu u Evropi i stanju takvih tala u Ruanda-Urundi. Ova zemlja se nalazi na jugu od ekvatora u Centralnoj Africi. Osim nekoliko dolina, čitavo područje se prostire na visini između 1400 i 2300 m. Površina tresetnih tala iznosi 103 000 ha, od kojih se obrađuje

oko 80%. Do sada se u ovom području primjenjivao način paljenja močvare s povlačenjem nekoliko rigola okomito na pad koji su odvodili vodu. Zbog znatnog slijeganja tla nakon odvodnje za više od 60 cm u jednoj godini na tresetu dubine 1,50 m, kao i zbog opasnosti od požara pri paljenju, taj način privođenja kulturi ne zadovoljava. Sadašnji sistem kultura sastoji se od kultura u suhom razdoblju i ostavljanja na ugaru u kišnom razdoblju. On ne daje potpuno zadovoljavajuće rezultate. Da bi se ograničilo otjecanje u sušnom razdoblju i održao nivo podzemne vode, potrebno je da odvodnja bude pod neprestanom kontrolom.

2. Prilog, G. Torre, O računanju razmaka drenova pomoću kružnog nomograma.

Prikazana je kružni nomogram pomoću kojega se može izvesti bez muke račun razmaka drenova. Pojedine potrebne rvijednosti tla pretpostavljaju se kao poznate. Tačnost rada s ovim priborom je veća ako se mogu što tačnije odrediti pojedini faktori tla.

3. Pitanje: Hidraulički račun drenskih cijevi.

Glavni referat je održao G. A. Heyndrick, profesor na višem agronomskom institutu, Gand (Belgija). Većina primjenjivanih formula za hidrauličko izračunavanje drenskih cijevi izvedena je iz odnosa u industrijskim vodovodnim cijevima. Da bi se uzela u obzir hrapavost, uključen je još faktor »C«.

Pokusi sa drenskim cijevima su pokazali da uslovi znatno variraju i s tog razloga ne mogu se mnogi faktori ispravno procijeniti. Tako se je pri jednom poređenju odnosa vodovodnih cijevi sa drenskim cijevima pokazalo da je usporen pristup vode kroz šavove drenskih cijevi. Osim toga, ove cijevi ne stoje stalno pod istim pritiskom, a prelazi od sisavaca u glavni sabirni kanal stvaraju drugačije odnose. U mnogo slučajeva mogu se ovi faktori sa zadovoljnom tačnosti izraziti jednostavnim formulama. Međutim ako se zahtijeva veća tačnost, tada se mora eksperimentalno ispitati svaka pojedina vrijednost.

1. Prilog: P. Dellenbach, F. de Chabert i M. Audibert, Prilog studiji toka vode u drenskim cijevima.

Laboratorijskim pokusima su uspoređene formule Chézy-ja i Manning-Strickler-a za drensku cijev promjera 7 cm s različitim padom od 0—25‰, sa brzinama do 80 cm/sek i različitim presjecima. Ako se u formulu Chézy-ja stavi C 40, u formulu Manning-Strickler K 80 dobiva se sasvim dobro slaganje pri promatranju brzine protjecanja. Kod računanja proticajnih količina moraju se rezultati smanjiti za polovicu, jer se cijevi ne napune.

Za izračunavanje količina vode u sabirnim kanalima preporučuje se Chézy-jevu formulu u kojoj je tada za vrijednost C stavljeno 35.

4. i 5. Pitanje odnosilo se je na strojeve za drenažu i različite materijale za kanalizaciju.

6. Pitanje: Količine vode potrebne za navodnjavanje. Glavni referat je održao J. Arrighi de Casanova, profesor na školi za kulturnu tehniku.

Najveći broj priloga je dan uz ovo pitanje, što ukazuje da ono predstavlja vrlo važno područje u poljoprivrednoj hidraulici, kao i to da mu se pri rješavanju može prići s različitih strana.

U vezi s problemom navodnjavanja donesena je na kraju rezolucija koja u pogledu navodnjavanja ističe:

1) važnost da se navodnjavanju osigura odgovarajućim ekonomskim prinosima najveći razvoj; s tim u vezi stoji produbljivanje znanja o potrebnim količinama vode za nadvodnjavanje;

2) kompleksnost ovog problema i veliki broj faktora nametnutih klimatskim, pedološkim i agronomskim prilikama;

3) raznolikost metoda koje upotrebljavaju istraživači i uslijed toga poteškoće pri ocjenjivanju i uspoređivanju rezultata.

U vezi s odvodnjom donesena je i rezolucija, koja glasi: ... »Razmatrajući studije i diskusije sjednice, prva sekcija preporučuje:

1) da se prodube teoretske i praktične studije koje se odnose na dimenzioniranje kanalske odvodne mreže, držeći računa o dvostrukom aspektu ovog problema: odstranjivanju štetnih voda zimi i smanjenju suše ljeti;

2) da se poduzme istraživanje brzih rješenja, koristeći se postojećim empirijskim normama, polazeći od pedološke klasifikacije;

3) da se utvrde kriteriji za studiranje režima nivoa podzemnih voda u pogledu fizioloških zahtjeva biljaka.«

U pogledu erozije tla i zaštite doneseni su također zaključci, koji glase:

»Uvidjevši sve veću važnost ozbiljnog fenomena erozije tla u gotovo svim zemljama svijeta i prema tome štete na fizičkom, ekonomskom i socijalnom području koje iz nje proističu, poželjno je:

1) da se izvrši anketa o biti erozije, iskorišćujući dosadašnje podatke, kao i one koji će se dobiti u toku sistematskog istraživačkog rada (kvalitativnog i kvantitavnog) u različitim zemljama po jednoj zajeničkoj metodologiji;

2) da se poduzmu eksperimentalna istraživanja s »komandiranim« ili »naručenim« kišnim režimom, vršeći to uvijek po jedinstvenoj metodi, koja omogućuje da se dobiju brzo elementi koji interesiraju praksu zaštite tla;

3) da se poduzme intenzivna akcija upoznavanja javnog mišljenja s važnošću pojave erozije i potrebom primjene odgovarajućih lijekova i da bude obrazovan najveći broj specijalista za zaštitu tla i osigurana sredstva za izvođenje opsežnih projekata praktičnih radova.«

S obzirom na manju važnost drugih sekcija koje su sudjelovale na kongresu, ne iznosi se njihova problematika.

Ing. B. ĐAKOVIĆ

Ispravak: U broju 3/1962, str. 103, I stupac, 14 i 15 redak, koji glasi: »5. Osnovno o inženjerskim konstrukcijama i statika«, briši, jer nije više u programu za polaganje odn. ispita.

III JUGOSLAVENSKI KONGRES SPELEOLOGA I ISTRAŽIVAČA KRŠA U SARAJEVU 1962. GOD.

Obaviještavamo zainteresirane organizacije i pojedince, da će se III Jugoslavenski kongres speleologa i istraživača krša održati od 21. do 23. juna 1962. god. u Sarajevu.

Kako je u predviđenom roku dostavljen veoma mali broj prijava za referate, a program kongresa je proširen, vjerujemo da je mnogo veći broj zainteresiranih za učestvovanje na kongresu. Molimo vas stoga, da dostavite čim prije prijavu za referat, kako ne bi nastale smetnje oko priprema za kongres.

Pokroviteljstvo nad kongresom preuzeo je potpredsjednik Izvršnog vijeća NR BiH drug Blažo Đurišić.

Radni dio kongresa trajat će tri dana i odvijat će se u slijedećim sekcijama:

a — hidrologija i hidrografija krških predjela
b — morfologija krških predjela
c — biologija i paleontologija pećina
d — arheologija i historija pećina
e — primjena raznih metoda i sredstava u istraživanju krških predjela
f — izgradnja hidrotehničkih i drugih objekata u kršu
g — metode, tehnika i organizacija speleološkog rada.

Osim ovoga predviđa se i održavanje jednog plenarnog zasjedanja sa temama:

— primjena speleologije u privrednim studijama
— speleologija u Bosni i Hercegovini.

Terenska demonstracija održat će se u Istočnoj Hercegovini, a trajat će 2—3 dana. Putovanje će se obaviti autobusima dolinom Neretve do Mostara, zatim preko Stoca i Trebinja do Dubrovnika. Programom se predviđa, pored pregleda usputnih fenomena u kršu, posjeta pećini Vjetrenici u Zavali i gradilišta objekata hidroenergetskog sistema na rijeci Trebišnjici u izgradnji.

Za dalje informacije i prijave izvolite se obratiti na adresu: Speleološko društvo NR BiH — na ruke druga Radoslava Radoševića, Sarajevo — Sekretarijat univerziteta, Obala 7.

SPELEOLOŠKO DRUŠTVO NR BiH
SARAJEVO

